

**Zum Lymphgefäßsystem der Baueingeweide
des Schafes**

Friedrich Steinbauer

1980



Digitized by the Internet Archive
in 2026

AUS DEM INSTITUT FÜR TIERANATOMIE
DER TIERÄRZTLICHEN FAKULTÄT DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN
Lehrstuhl: Professor Dr. B. Vollmerhaus

ZUM LYMPHGEFÄSSSYSTEM DER BAUCHEINGEWEIDE
DES SCHAFES

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität München

von
Friedrich Steinbauer
aus
Irlach

München 1980

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. J. v. Sandersleben

Referent: Prof. Dr. B. Vollmerhaus

Korreferent: Prof. Dr. Dr. h.c. L. Kotter

Tag der Promotion: 25. Juli 1980



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. EINLEITUNG	5
2. MATERIAL UND METHODEN	7
2.1. Material	7
2.2. Morphologische Meßmethoden	9
2.2.1. Metrische Werte	9
2.2.2. Gewicht	9
2.2.3. Volumenmessung	9
2.2.4. Trockengewicht	10
2.3. Darstellung der Lymphknoten	10
2.4. Berechnung des Volumens der Lymphknoten	10
2.5. Darstellung der Lymphgefäße	12
3. EIGENE UNTERSUCHUNGEN	13
3.1. Beschreibender Teil	13
3.1.1. Lymphocentrum coeliacum	13
3.1.1.1. Nll. coeliaci et mesenterici craniales	13
3.1.1.2. Nll. lienales (seu atriales)	14
3.1.1.3. Nll. ruminales dextri	15
3.1.1.4. Inkonstanter Nl. ruminalis sinister	17
3.1.1.5. Nll. reticulares	17
3.1.1.6. Nll. omasiales	18
3.1.1.7. Nll. abomasiales dorsales	20
3.1.1.8. Nll. ruminoabomasiales	21
3.1.1.9. Nll. abomasiales ventrales	22
3.1.1.10. Nll. pancreaticoduodenales	23
3.1.1.10.1. Lymphknoten im Bereich der Pars cranialis und Pars descendens duodeni	23
3.1.1.10.2. Lymphknoten im Bereich der Pars ascendens duodeni	24
3.1.1.11. Nll. hepatici	25
3.1.2. Lymphocentrum mesentericum craniale	26
3.1.2.1. Nll. coeliaci et mesenterici craniales	26

	Seite
3.1.2.2.	Nll. jejunaes 26
3.1.2.3.	Nl. ileocolicus 28
3.1.2.4.	Nll. colici 29
3.1.2.4.1.	Nll. colici der Gruppe a 29
3.1.2.4.2.	Nll. colici der Gruppe b 30
3.1.2.4.3.	Nll. colici der Gruppe c 30
3.1.3.	Lymphocentrum mesentericum caudale 31
3.1.3.1.	Nll. mesenterici caudales 31
3.1.4.	Nll. haemales 32
3.1.5.	Lymphsammelgänge 33
3.1.5.1.	Truncus gastricus 33
3.1.5.2.	Truncus hepaticus 33
3.1.5.3.	Truncus jejunalis 34
3.1.5.4.	Truncus intestinalis 34
3.1.5.5.	Trunci lumbales 35
3.1.5.6.	Cisterna chyli 35
3.2.	Messenger Teil 36
4.	DISKUSSION 38
4.1.	Methoden und Ergebnisse der Messung von Lymphknoten 38
4.2.	Vergleiche der Lymphknoten des Schafes mit denen des Rindes, der Ziege und des Rehes. 41
4.3.	Zur Darstellung der Lymphgefäße und Vergleich der efferenten Lymphgefäße und Lymphsammelgänge des Schafes mit denen des Rindes und der Ziege. 47
4.4.	Anmerkungen zur Durchführung der Fleischuntersuchung beim Schaf. 52
5.	ABBILDUNG 55
6.	ZUSAMMENFASSUNG 58
7.	LITERATURVERZEICHNIS 60

1. EINLEITUNG

Das lymphatische System des Schafes ist bisher in wenigen Teilgebieten eingehend beschrieben worden. So vermittelt GRAU eine präzise anatomische Darstellung des Lymphgefäßsystems der Haut (1933) und der Schultergliedmaßenmuskeln (1934) dieser Tierart. Im allgemeinen lehnen sich alle Vorstellungen vom Lymphgefäßsystem des Schafes an jene des Rindes an, die auf der grundlegenden Monographie von BAUM (1912 b) fußen. Deshalb und weil der Autor als Wegbereiter einer wissenschaftlichen Erforschung des Lymphgefäßsystems gilt, sind seine Ergebnisse beim Rind vorrangig zu berücksichtigen. Darüber hinaus sind alle Lymphknoten und -gänge des Schafes extensiv in der Monographie von MAY (1970) verzeichnet.

Eine spezielle Untersuchung der Lymphknoten der Baucheinge- weide des Schafes ist von BODA (1929) angestellt worden. Seine bisher einzigen quantitativen Ergebnisse auf diesem Teilgebiet regen auch zu einer kritischen Erweiterung möglicher Meß- und Vergleichsverfahren von Längen, Volumina und Gewichtsmessungen an Lymphknoten einer Tierart an.

Die exakte Kenntnis der Lymphknoten ist auch für die Durchführung der Ausführungsbestimmung A zum Fleischbeschaugesetz unabdingbare Voraussetzung für eine fleischhygienerechtliche Beurteilung. Die Lehr- und Handbücher der tierärztlichen Fleischuntersuchung geben keine speziellen Hinweise zur Untersuchung des Schafes (SCHÖNBERG, 1955; LACHENSCHMID und MAYER, 1964) oder verweisen auf das Vorgehen beim Rind (BARTELS, 1968), wie dies auch die Abschnitte der gesetzlichen Vorschriften, die den kleinen Wiederkäuer betreffen, tun. Weil es jedoch eine große Zahl von Unterschieden im Lymphgefäßsystem des Rindes und der kleinen Wiederkäuer gibt,

wird dieses Verfahren als unzureichend empfunden und daraus die Forderung nach einer Überprüfung der anatomischen Verhältnisse abgeleitet (VOLLMERHAUS, 1976). Aus diesem Grund wurde mir die Aufgabe gestellt, das Lymphgefäßsystem der Baucheingeweide des Schafes erneut zu untersuchen und mit den bisherigen Kenntnissen zu vergleichen.

2. MATERIAL UND METHODEN

2.1. Material

Zur Untersuchung kamen insgesamt 35 Baucheingeweide von Schafen verschiedener Rassen. 16 dieser Schafe stammten aus den anatomischen Präparierübungen des Wintersemesters 1979/80. Die Tötung dieser Tiere war durch Entbluten in tiefer Narcosen-Narkose erfolgt. Zur Konservierung ist 10%ige Formalinlösung verwendet worden. Es war Sorge getragen, daß der Zusammenhang des Magen-Darmkonvolutes nicht zerstört wurde und insbesondere die Lymphknoten unversehrt erhalten blieben. Von 17 Schafen (aus dem Städtischen Schlachthof München) wurde im Zuge der gewerblichen Schlachtung der Magen-Darmtrakt entnommen. Die Exenteration erfolgte unter vorsichtigem, stumpfem Ablösen des Darmkonvolutes von der dorsalen Becken- und Bauchwand ab Beckenausgang bis hin zur kranialen Gekrösewurzel. Mit einem Messer wurde zusammen mit den Baueingeweiden ein Teil der Aorta und das Zwerchfell abgesetzt. Die Konservierung dieses Materials erfolgte in 3%iger Formalinlösung. Alle Schlachtkörper wurden bei der Fleischuntersuchung als "tauglich" befunden. An 2 weiteren Schafen wurde die Lymphgefäßdarstellung mittels Injektion durchgeführt. Das Alter der Tiere wurde nach der Angabe von HABERMEHL (1975) bestimmt. In Tabelle I ist das Untersuchungsmaterial nach Rasse, Alter und Geschlecht aufgeschlüsselt.

Tabelle I: Rasse, Alter und Geschlecht der untersuchten Tiere

Alter (Mo) ca.	dt. Merino- landschaf		dt.schwarz- köpfiges Fleischschaf		Texel- schaf	Bergschaf	Bastard
	♂	♀	♂	♀	♂	♂	♀
8			2	1			1
9	5 ⁺)	3 ⁺)					
12					2		1
18	4 ⁺⁺)					1	
21		2					1
30		3					
36 u. älter	1	6 ⁺⁺⁺)		1			1
Summe	10	14	2	2	2	1	4

⁺) = Davon 1 Tier für Vorversuche im Rahmen der Meß-
methodenüberprüfung

⁺⁺) = Davon 1 Tier (Kastrat) für die Lymphgefäßdarstellung

⁺⁺⁺) = Davon 1 Tier für die Lymphgefäßdarstellung

2.2. Morphologische Meßmethoden

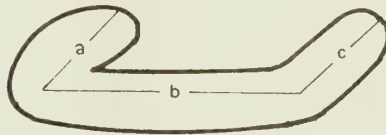
In einem Vorversuch zur Überprüfung der anzuwendenden Meßmethoden wurden von zwei etwa 9 Monate alten Merinoschafen jeweils 15 Lymphknoten unterschiedlicher Form und Größe vom Magen und Darm entnommen und das umgebende Fett- und Bindegewebe sorgfältig abpräpariert.

Mit den Werten nach 2.2.2., 2.2.3. und 2.2.4. wurde die Zuverlässigkeit der metrischen Werte nach 2.2.1. in Bezug auf die Ermittlung des Volumens überprüft (siehe 2.4.).

2.2.1. Metrische Werte

Die Längen-, Breiten- und Dickenmaße wurden in Millimeter ermittelt sowie Form und Gestalt maßstabgetreu graphisch festgehalten. War ein Lymphknoten in seiner natürlichen Längsachse (z.B. letzter Leerdarmlymphknoten) abgewinkelt, wurden Einzelabschnitte nach Skizze 1: $a + b + c = \text{Länge}$ addiert.

Skizze 1:



2.2.2. Gewicht

Die Lymphknoten wurden einzeln gewogen (Waage: Sartorius-Werke AG Göttingen, Typ 2201).

2.2.3. Volumenmessung

Die Volumenmessung mittels Wasserverdrängung wurde in Meßzylindern (maximaler Inhalt : 100 bzw. 10 ml) mit möglichst geringem Durchmesser (Durchmesser : 25 bzw. 11 mm) vorgenommen.

2.2.4. Trockengewicht

Das Trockengewicht wurde nach einer Trocknung der Lymphknoten von 6 Tagen bei 50°C bestimmt (Waage wie bei 2.2.2.). Ab dem 6. Tag wurde der Trocknungsvorgang bei 90°C fortgesetzt und täglich gewogen, bis kein Gewichtsverlust mehr feststellbar war.

2.3. Darstellung der Lymphknoten

Bei 20 Merinoschafen, 4 schwarzköpfigen Fleischschafen, 2 Texelschafen, 1 Bergschaf und 4 Bastarden wurden die Lymphknoten freipräpariert, bestimmt, nach Lymphknotengruppen geordnet, protokolliert und nach Lage und Gestalt in Arbeits-skizzen eingezeichnet. Abschließend wurden ihre Maße in der beschriebenen Weise (2.2.1.) festgestellt.

2.4. Berechnung des Volumens der Lymphknoten

Zur Berechnung des Volumens der Lymphknoten waren die Maße ihrer Länge, Breite und Dicke in mm sowie ihre Anzahl bekannt. Unter Benutzung der Formeln mehrerer relevanter geometrischer Körper wurde getestet, welche der errechneten Ergebnisse mit jenen unter Zuhilfenahme der Wasserverdrängung ermittelten Volumina am besten übereinstimmten. Als geeignetste Formel zur Berechnung des Lymphknotenvolumens erwies sich für Lymphknoten mit einer Länge größer oder gleich 30 mm Länge die des ellipsoiden Zylinders ($V = \pi \cdot \frac{b}{2} \cdot \frac{h}{2} \cdot l$) und für die Lymphknoten mit einer Länge kleiner als 30 mm die des ellipsoiden Zylinders plus 2 endständigen halben Ellipsoiden ($V = (l-h) \cdot \pi \cdot \frac{b}{2} \cdot \frac{h}{2} + \pi \cdot \frac{b}{2} \cdot \frac{h}{2} \cdot \frac{h}{2}$).

Tabelle II: (zu 2.2. bis 2.4.) Maße, Gewichte (Frisch- und Trockengewicht) und Volumina (Wasserverdrängung verglichen mit mathematischer Berechnung) von 15 Lymphknoten unterschiedlicher Form

Form	Lfd. Nr.	Maße (mm) Länge x Breite x Höhe	Gewicht (g) frisch trocken	Wasser- verdr.	Volumina (ml)	Berechnungs- ergebnis
Länggezogen 30 mm Länge	1	175 x 14 x 10	18,0	3,1	Skizze 1 	Formel 1 $V = F \cdot l$ 19,2
	2	171 x 14 x 8	17,9	3,2		$V = F \cdot l$ 16,1
	3	63 x 19 x 11	9,6	1,7		$F = \pi \cdot \frac{b}{2} \cdot \frac{h}{2}$ 10,3
	4	86 x 9 x 7	5,0	0,9		4,3
bohr- nennf. Ovoid - länglich	5	22 x 7 x 7	1,0	0,1	Skizze 2 	Formel 2 0,7
	6	23 x 18 x 8	2,3	0,4	Draufsicht 	$V = \frac{(1-h)\pi \cdot \frac{b}{2} \cdot \frac{h}{2} + \pi \cdot \frac{b}{2} \cdot \frac{h}{2}}{2}$ 2,1
	7	21 x 19 x 9	2,0	0,3		2,2
	8	21 x 14 x 6	1,1	0,1		1,2
	9	18 x 12 x 8	0,9	0,1		1,1
	10	19 x 14 x 6	0,9	0,1		1,1
	11	15 x 14 x 4	0,8	0,1		0,6
	12	17 x 12 x 5	0,7	0,1	Querschnitt 	0,7
	13	17 x 12 x 5	0,7	0,1		0,7
	14	18 x 10 x 4	0,4	0,1		0,5
	15	18 x 8 x 4	0,4	0,1		0,4

2.5. Darstellung der Lymphgefäße

Für die Darstellung von Lymphgefäßen wurde die Bauchfellhöhle von zwei Tieren (1 weibliches, 4 Jahre altes und 1 männlich-kastriertes 1 1/2 Jahre altes Merinoschaf) median von der Schambeinfuge bis zum Schaufelknorpel eröffnet. Ein beidseitiger Entlastungsschnitt kaudal des Rippenbogens und das Durchtrennen des muskulösen Teils des Zwerchfells ermöglichte einen guten Zugang zu den Baueingeweiden. Die direkte Injektion eines Tusche/Eiweißgemisches (Pelikan; Trockenmagermilchpulver "Molico", Nestle) erfolgte mit einer feinen Metallkanüle (0,65 mm) in den Randsinus peripherer Lymphknoten. Mit leichtem Druck auf den Stempel wurde solange injiziert, bis die abführenden Lymphgefäße sich füllten. Der Verlauf der Gefäße war gut zu verfolgen, weil am körperwarmen Tier das Fettgewebe durchscheinend blieb. Auf diese Weise konnten die efferenten Lymphgefäße und Lymphsammelgänge bis zur Lendenzisterne dargestellt werden.

3. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

3.1. Beschreibender Teil

3.1.1. Lymphocentrum coeliacum

Mit diesem Lymphzentrum wird die Lymphe aus Magen, Pankreas und Leber gesammelt und filtriert der Lendenzisterne zugeführt. Folgende Lymphknoten gehören dem Lymphzentrum an:

3.1.1.1. Nll. coeliaci et mesenterici craniales (vordere Gekröselymphknoten) (Abb./1)

Diese Lymphknotengruppe gehört nach BAUM (1912 b) zu den Nll. lumbales aortici. Die N.A.V. rechnet sie jedoch als selbständige Gruppe dem Lc. coeliacum und Lc. mesentericum craniale zu. Ich habe sie auch deshalb in meine Untersuchungen mit aufgenommen, weil sie durch ihre Lage an der kranialen Gekrösewurzel bei 27 meiner Präparate zur Verfügung gestanden haben:

Vorkommen und Anzahl:

Sie waren an jeder Gekrösewurzel vorhanden und traten demnach konstant auf. In der Regel schwankte die Zahl zwischen 2 und 7. Nur selten war ein einziger Lymphknoten zu finden. Bei einem sehr alten Tier entdeckte ich 11 Knoten. Das arithmetische Mittel betrug 3,68 Knoten.

Größe und Gestalt:

Die meisten der Lymphknoten waren sehr klein. Ihre Maße betrugen nur einen bis wenige Millimeter. Über 10 Millimeter Länge konnte selten gemessen werden. Handelte es sich um größere Lymphknoten, so waren sie von längerer Form, und ihre Längsachse verlief parallel mit den straffen Bindegewebsfasern der Gekrösewurzel, also senkrecht. Der längste Knoten war 15 x

5 x 5 mm groß. Die durchschnittliche Größe betrug 5,24 x 3,20 x 2,20 mm.

Lage: Sie betteten sich im allgemeinen fest in das straffe Bindegewebe links und rechts der kranialen Gekrösewurzel ein. Sie fanden sich unmittelbar ventral der Aorta abdominalis an der Ursprungsstelle der dicht benachbarten A. coeliaca und A. mesenterica cranialis. Gelegentlich waren sie bis etwa in Höhe der Abgangsstelle der A. lienalis und der A. gastrica sinistra abgerückt, so daß die Abgrenzung von den Nll. lienales (seu atriales) in einigen Fällen schwierig war. Relativ häufig schob sich ein Lymphknoten weit dorsal in den Zwickel zwischen beide Eingeweidearterien ein. Links der Gekrösewurzel wurden sie stets vom linken Pankreasschenkel bedeckt, und rechts war ihr Auffinden durch die benachbarte V. cava caudalis erschwert.

Auf die Injektion der Vasa efferentia dieser Lymphknoten mußte verzichtet werden, weil durch mögliche Extravasate der Verlauf der großen Lympfsammelgänge im Bereich der kranialen Gekrösewurzel nicht mehr übersichtlich darzustellen gewesen wäre.

3.1.1.2. Nll. lienales (seu atriales) (Milzlymphknoten) (Abb./2)

Vorkommen und Anzahl:

Diese Lymphknotengruppe trat ebenfalls konstant auf. Bei 2/3 der Schafe zählte ich 3 bis 6 Lymphknoten. In zwei Fällen waren nur je 2 Knoten angelegt. Ein 1 1/2 Jahre alter Merino-Bock wies 9 Knoten auf, die obendrein größer als bei den anderen Tieren waren. Das arithmetische Mittel betrug 4,74 Knoten.

Größe und Gestalt:

2 bis 3 größere Lymphknoten waren zwischen 10 bis 25 mm lang und von rundlicher bis ovaler, gleichmäßig abgeplatteter Form. Der Rest war kleiner als 10 mm. Ihre Oberfläche zeigte sich stets glatt und glänzend. Im Durchschnitt betrug die Größe 13,53 x 8,74 x 4,70 mm.

Lage: Ventral des linken Zwerchfellpfeilers und des Ursprungs des Mesogastrium dorsale, dicht kaudal der Kardia und 3 bis 5 cm medial des dorsalen Milzrandes lag diese Lymphknotengruppe der Panseninsel auf. Dicht gepackt scharten sie sich um die A. lienalis. Obwohl die Abgrenzung von den Nll. coeliaci et mesenterici craniales - wie schon erwähnt - nicht immer eindeutig war, so setzten sie sich doch, wenn auch nur wenige Zentimeter, von den Nll. ruminales dextri ab.

Vasa efferentia:

In der Regel entsprang aus jedem Einzellymphknoten ein efferentes Gefäß. Dieses führte entweder in einen weiter dorsal liegenden Lymphknoten seiner Gruppe oder, ohne einen weiteren Lymphknoten zu passieren, allein oder zusammen mit benachbarten Vasa efferentia direkt in den Truncus gastricus.

3.1.1.3. Nll. ruminales dextri (rechte Pansenlymphknoten)
(Abb./3)

Vorkommen und Anzahl:

Nur an einem Pansen fehlten diese Knoten gänzlich; damit ist ihr Vorkommen als beinahe konstant zu bezeichnen. 10mal war nur 1 Lymphknoten, 14mal waren 2, 5mal 3 und bei einem alten Mutterschaf sogar 4 vorhanden. Daraus errechnete sich als arithmetisches Mittel 1,90 Knoten.

Größe und Gestalt:

Jeder dieser scheibenförmig abgeplatteten Lymphknoten war auf seiner breiten Seite gleichmäßig rundlich bis oval. Die Oberfläche war stets glatt und ohne Einziehungen. Durchschnittsgröße: 13,81 x 9,52 x 4,47 mm.

Lage: Mit Ausnahme der vorderen Duodenallymphknoten variierte keine Lymphknotengruppe am Magen-Darmtrakt in ihrer Lage so sehr wie die Nll. ruminales dextri. An jedem zweiten Pansen rückten sie weit nach vorne bis zum kranialen Teil des Sulcus accessorius dexter. Diese Tatsache mag wohl BODA (1929) veranlaßt haben, sie mit den Milzlymphknoten zu den Ruminallymphknoten zusammenzufassen. Folgende Tabelle soll die zahlenmäßige Verteilung eines oder mehrerer Lymphknoten auf der rechten Pansen- und Blinddarmseite verdeutlichen:

Lage	Zahl des Vorkommens
am dorsalen Schenkel der rechten Pansenfurche bzw. über der Panseninsel	15mal
in der Teilungsstelle der rechten Pansenfurche	10mal
im kranialen Teil der ungeteilten rechten Pansenfurche	6mal
im kaudalen Teil der ungeteilten rechten Pansenfurche	4mal

Eindeutig war ihre enge Lagebeziehung zur A. und V. ruminalis dextra. Mit ihrer Längsachse parallel zu diesen Gefäßen angeordnet, berührten sie diese geradezu von dorsal oder ventral. Waren zwei Lymphknoten vorhanden, so lagen sie sich meistens gegenüber, also oberhalb und unterhalb der Gefäße.

Vasa efferentia:

Am ersten Präparat ließ sich ein Lymphknoten mit einem Vas efferens und am zweiten zwei Lymphknoten mit je einem Vas efferens darstellen. Diese abführenden Gefäße verliefen im Sulcus ruminalis dexter entlang der A. u. V. ruminalis dextra nach kranial. Über der Panseninsel am dorsalen Schenkel der rechten Pansenfurche zogen sie dorsokaudal an den Nll. lienales (seu atriales) vorbei in den Truncus gastricus.

3.1.1.4. Inkonstanter Nl. ruminalis sinister

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß kraniale und - mit einer Ausnahme - linke Pansenlymphknoten aufgrund meiner Untersuchungen beim Schaf makroskopisch nicht nachweisbar waren. Die erwähnte einzige Ausnahme trat bei einem adulten weiblichen Schaf an der linken Pansenfurche auf, dort wo die beiden kaudalen Kranzfurchen abgehen. Dieser Pansenlymphknoten war 3 x 2 x 2 mm groß.

3.1.1.5. Nll. reticulares (Netzmagenlymphknoten) (Abb./5)

Vorkommen und Anzahl:

Nur an 4 von 31 Netzmägen konnten keine Nll. reticulares festgestellt werden; damit ist ihr Vorkom-

men beinahe konstant. 20mal waren 1, 6mal 2 und 1mal 3 Lymphknoten angelegt. Im arithmetischen Mittel der positiven Fälle sind dies 1,37 Knoten.

Größe und Gestalt:

Im allgemeinen waren diese mittelgroßen Lymphknoten 12 bis 30 mm lang. In zwei Fällen traten jedoch recht große Knoten auf (40 x 14 x 10 und 37 x 12 x 17 mm). Durchschnittsgröße: 14,47 x 7,92 x 4,68 mm. Häufig liefen die Knoten beckenwärts spitz zu. Rauigkeiten und Einziehungen der Oberfläche waren keine Seltenheit. Ihr Querschnitt zeigte ovale bis unregelmäßig viereckige und ungleichschenkelig dreieckige Formen.

Lage: In viel Fett eingelagert, schmiegteten sie sich dorsal der Länge nach in die Furche zwischen Netzmagen und Blättermagen. Ihr schmäleres Ende reichte fast bis zur Kardia, und ihre Längsachse verlief somit parallel zur A. reticularis.

Vasa efferentia:

Das Vas efferens verlief links dorsal der Nll. omasiales und ventromedial der Kardia entlang der A. und V. reticularis dorsokaudal. Ohne einen weiteren Lymphknoten zwischenzuschalten, schickten diese Knoten ihre Lymphe direkt in den Truncus gastricus.

3.1.1.6. Nll. omasiales (Psalterlymphknoten) (Abb./6)

Vorkommen und Anzahl:

Diese Lymphknoten kamen konstant vor. Ihre Zahl schwankte von 2 bis 6. In einem Fall war nur 1, in einem weiteren waren 9 vorhanden. Im arithmetischen Mittel waren es 4,35 Knoten.

Größe und Gestalt:

Bei fast allen untersuchten Blättermägen lag hoch dorsal an der großen Kurvatur am Blättermagenanfang ein mächtiger, großflächiger und mit unebener Oberfläche versehener Lymphknoten. Er war selten weniger als 20 mm lang; meist maß er 30 bis 40 mm in der Länge und 15 bis 30 mm in der Breite. Seine Dicke betrug jedoch nie unter 10 mm. Zu ihm gesellten sich mittelgroße bis kleine Lymphknoten, die meist glatte Oberflächen besaßen und ovale, abgeplattete Gestalt zeigten. Die Durchschnittsgröße dieser Lymphknoten betrug 15,99 x 9,48 x 5,26 mm.

Lage: Der große Lymphknoten dieser Gruppe stellte den am weitesten dorsal liegenden dar. Er erstreckte sich von der Rinne zwischen Retikulum und Psalter ventromedial der Kardia in das Ligamentum hepatogastricum hinein in Richtung Leberpforte. Obwohl diese Lymphknotengruppe in Fettgewebe eingepackt war, konnte im allgemeinen der größte der Einzelknoten durchscheinen, so daß sein Auffinden keine Mühe bereitete. Beckenwärts und entlang der großen Kurvatur bis zu deren Scheitel schlossen sich die deutlich kleineren Lymphknoten an. Alle Nll. omasiales lagen nahe an der A. gastrica sinistra.

Vasa efferentia:

2 bis 3 abführende Gefäße dieser Lymphknotengruppe verliefen ventromedial und parallel zum Vas efferens der Nll. reticulares entlang der A. u. V. gastrica sinistra dorsocaudal, um dort zusammen mit anderen Vasa efferentia der Magenlymphknoten den Truncus gastricus zu bilden.

3.1.1.7. N11. abomasiales dorsales (dorsale Labmagen-
lymphknoten) (Abb./7)

Vorkommen und Anzahl:

Ihr Vorkommen war konstant. Es konnten 2 bis 10
Lymphknoten gezählt werden. Arithmetisches Mittel:
6,03 Knoten.

Größe und Gestalt:

Psalterwärts fand ich 2 bis 4 Knoten von 20 bis 40
mm Länge. Sie gestalteten sich bei unregelmäßigen
Oberflächen langgezogen bis bohnenförmig. Zu die-
sen und pyloruswärts davon gesellten sich kleinere
kugelige bis gleichmäßig ovale Lymphknoten von 6
bis 20 mm Länge. Insgesamt waren die dorsalen Lab-
magenlymphknoten mäßig abgeplattet. Die Durch-
schnittsgröße betrug 14,70 x 8,92 x 4,85 mm.

Lage: Sie erstreckten sich mehr oder weniger in einer
Reihe entlang der A. gastrica sinistra vom leber-
seitigen Übergang zwischen Blättermagen und Lab-
magen bis zum Magenknief. Am Labmagenanfang befan-
den sie sich dicht an der Magenwand und pyloruswärts
rückten sie bis zu 7 cm von der kleinen Krümmung
entfernt in das kleine Netz. Sie waren in reichlich
Fettgewebe eingepackt. Nur selten reichte diese
Lymphknotenreihe bis zum Pylorus.

Vasa efferentia:

Die von den einzelnen dorsalen Labmagenlymphknoten
kommenden Gefäße sammelten sich über der Ringfurche
zwischen Abomasum und Omasum zu einem größeren
Stamm. Dieser stieg parallel zur A. u. V. gastrica
sinistra über die große Krümmung des Blättermagens
bis in die Höhe der N11. omasiales an. Nach kaudo-

dorsal abbiegend, schlängelte er sich dann zwischen den Blättermagenlymphknoten hindurch, ohne in diese einzutreten, um dann den Truncus gastricus zu erreichen.

3.1.1.8. N11. ruminoabomasiales (Pansen-Labmagen-Lymphknoten) (Abb./4)

Vorkommen und Anzahl:

Bei 31 Präparaten war 20mal nur 1, 9mal 2, 1mal 3 und 1mal kein Lymphknoten vorhanden. Sie traten daher beinahe konstant auf. Arithmetisches Mittel der 30 positiven Fälle: 1,37 Knoten.

Größe und Gestalt:

Je nach Körpergröße schwankten die Längenmaße zwischen 7 und 22 mm. Waren zwei (oder drei) Knoten angelegt, so war der zweite (oder dritte) weniger als 10 Millimeter lang. Sie waren meist rundlich bis längsoval und geringgradig abgeplattet. Häufig war der nach medial gerichtete Hilus tief eingezogen, die Oberfläche meistens glatt. Durchschnittsgröße: 12,20 x 8,43 x 5,30 mm.

Lage: Sie befanden sich immer im Zwickel zwischen Netzmagen, Schleudermagen, ventralem Anfangsblindsack des Pansens und Anfangsteil der großen Labmagenkrümmung. Links und kranial vom Übergang des Sulcus ruminalis sinister in den Sulcus cranialis waren sie von reichlich vorhandenem Fettgewebe in der Ansatzlinie des oberflächlichen Blattes des großen Netzes umhüllt.

Vasa efferentia:

Ein einziges Gefäß zog bogenförmig entlang der Ver-

lötungslinie von Netzmagen und Labmagen unter dem Netzmagen durch auf die rechte Seite, um dann nach dorsokaudal in einen der Nll. reticulares zu fließen.

An dieser Stelle sei hervorgehoben, daß ich bei meinen Untersuchungen Nll. ruminoreticulares nicht auffinden konnte. Eine Unterteilung in Nll. ruminoabomasiales und ruminoreticulares, wie sie BODA (1929) vorgenommen hat, konnte ich nicht nachvollziehen.

3.1.1.9. Nll. abomasiales ventrales (ventrale Labmagen-lymphknoten) (Abb./8)

Vorkommen und Anzahl:

Nur an 13 von 31 Labmägen waren Lymphknoten an deren großer Kurvatur angelegt; sie kamen also inkonstant vor. Bei 10 Fällen fand ich nur einen kleinen Knoten. 1mal waren 4 und 2mal 3 Knoten zu zählen. Arithmetisches Mittel der positiven Fälle: 1,54 Knoten.

Größe und Gestalt:

Ihre Länge schwankte im allgemeinen zwischen 3 und 10 mm. 4 Lymphknoten waren länger als 10 mm, dabei stark abgeplattet und schmal. Durchschnittsmaß: 8,25 x 5,85 x 3,90 mm.

Lage: Die Mehrzahl der Einzelknoten fand sich im Omentum majus auf Höhe des Magenknies, 10 bis 15 cm vor dem Pylorus und etwa 4 bis 7 cm von der großen Kurvatur des Labmagens entfernt. Sie und die dort befindliche A. u. V. gastroepiploica dextra waren immer von viel Fettgewebe des großen Netzes umgeben, so daß die Präparation große Mühe bereitete.

An beiden der Lymphgefäßdarstellung dienenden Präparaten fehlten diese Lymphknoten.

3.1.1.10. N11. pancreaticoduodenales (Bauchspeicheldrüsen-Zwölffingerdarmlymphknoten)
(Abb. / 9, 9', 9'')

Diese Lymphknotengruppe läßt sich unterteilen in eine inkonstante Abteilung, die im Anfangsteil des Mesoduodenum und Mesogastriums gelegen ist, und in eine konstante Abteilung, die dem Pankreas ventral benachbart auftritt.

3.1.1.10.1. Lymphknoten im Bereich der Pars cranialis und Pars descendens duodeni (Abb. / 9, 9')

Vorkommen und Anzahl:

In 2/3 der Fälle, somit inkonstant, traten hier 1 bis 4 Lymphknoten auf. Arithmetisches Mittel der positiven Fälle: 1,80 Knoten.

Größe und Gestalt:

Die Lymphknoten von 3 bis 12 mm (1mal 18 mm) Länge waren bei 3 bis 4 mm Dicke oft von scheibenförmiger Gestalt. Durchschnittsgröße: 7,97 x 5,53 x 3,69 mm.

Lage: Sie waren nicht nur dorsal des Zwölffingerdarmes am Ansatz des kleinen Netzes bzw. Mesoduodenum, sondern auch ventral nahe des Ansatzes des großen Netzes angelegt. Außerdem wechselte die Lage entlang des Duodenum vom Pylorus bis zur Flexura duodeni caudalis beträchtlich. Folgende Tabelle soll die Verteilung dieser Lymphknoten verdeutlichen:

Abschnitte des Duodenum	Häufigkeit der Fälle	
	dorsal des Duodenum	ventral des Duodenum
Pars cranialis duodeni	8	1
Flexura duodeni cranialis	8	3
Pars descendens duodeni	5	1
Flexura duodeni caudalis	1	1

In den fettgewebefreien Stellen der Gekröseblätter waren sie trotz ihrer Kleinheit leicht sichtbar. Ihr Abstand von der Darmwand betrug maximal 4 cm.

Vasa efferentia:

Bei beiden Präparaten war je ein Lymphknoten an der Pars cranialis duodeni vorhanden. Sein efferentes Gefäß führte im Ligamentum hepatoduodenale zu den Nll. hepatici.

3.1.1.10.2. Lymphknoten im Bereich der Pars ascendens duodeni (Abb./9'')

Vorkommen und Anzahl:

Diese zweite Untergruppe der pankreaticoduodenalen Lymphknoten trat im Gegensatz zur ersten absolut konstant auf. Ihre Zahl bewegte sich zwischen 2 und 5. Arithmetisches Mittel: 3,97 Knoten.

Größe und Gestalt:

In der Regel fand ich 1 bis 2 verhältnismäßig große Lymphknoten vor, die länglich geformt, aber kaum abgeplattet waren. Ihre Oberfläche wies stets punktförmige Einziehungen auf. Die restlichen waren kleinere bis kleinste Knoten von ovaler Form. Durchschnittsgröße: 14,38 x 9,28 x 6,29 mm.

Lage: Vom linken Pankreasschenkel bedeckt, lagen sie in der kranial offenen U-Schlinge, welche von der Pars descendens, der Flexura caudalis und der Pars ascendens duodeni gebildet wird. Die Mehrzahl der Knoten fanden sich in der Nähe der A. pancreaticoduodenalis caudalis und waren der kranialen Gekröswurzel und dem proximalsten Jejunalymphknoten eng benachbart. Größtenteils lagen sie direkt über der Endschleife des Kolons.

Vasa efferentia:

Die kleineren Knoten dieser Untergruppe führten ihre Lymphe zu einem größeren, weit kranial gelegenen Lymphknoten über der A. pancreaticoduodenalis caudalis. Aus letzterem zog ein efferentes Gefäß medial des Colon descendens wenige Zentimeter kranial und erreichte nahe der A. u. V. mesenterica cranialis den Truncus intestinalis.

3.1.1.11. Nll. hepatici (Leberlymphknoten) (Abb./10)

Vorkommen und Anzahl:

Von diesen konstant auftretenden Lymphknoten konnten 14mal 2, 13mal 3 und 4mal 4 gezählt werden. Arithmetisches Mittel: 2,68 Knoten.

Nll. hepatici accessorii, wie sie beim Rind vorkommen, konnten beim Schaf nicht festgestellt werden.

Größe und Gestalt:

Die relativ großen Lymphknoten hatten im allgemeinen eine Länge von 10 bis 40 mm. Waren mehr als 2 Knoten vorhanden, so schlossen sich einem größeren mehrere kleinere an, die nur 5 bis 13 mm lang waren. Den dortigen Platzverhältnissen angepaßt, wiesen sie vielfach ungleichmäßigen dreieckigen Querschnitt auf und ein Ende war nicht selten breitflächig ausgezogen. Ihre breiteste Seite war stets der V. portae zugewandt. Die Oberfläche gestaltete sich immer glatt. Durchschnittsgröße: 18,39 x 12,41 x 6,84 mm.

Lage: Von der viszeralen Seite der Leber hoben sie sich 2 bis 3 cm ab und klebten förmlich links ventral und rechts dorsal der V. portae an. Diese "linken"

und "rechten" Leberlymphknoten befanden sich auf gleicher Höhe und etwa an der Stelle, wo der Gallenblasenhals in den Ductus cysticus überging.

Vasa efferentia:

Von der Leberpforte dorsokaudal strebend, vereinigten sich die beiden abführenden Gefäße der Nll. hepatici nach etwa 2 cm getrenntem Verlauf in der Ventrallippe des Foramen epiploicum zum Truncus hepaticus.

3.1.2. Lymphocentrum mesentericum craniale

3.1.2.1. Nll. coeliaci et mesenterici craniales (vordere Gekrösewurzellymphknoten)
(entsprechend 3.1.1.1.)

3.1.2.2. Nll. jejunaes (Leerdarmlymphknoten) (Abb./11)

Vorkommen und Anzahl:

Die Zahl dieser konstant vorkommenden Lymphknoten wechselte zwischen 2 und 13. Bei einem alten Bock zählte ich 16. Arithmetisches Mittel: 7,16 Knoten.

Größe und Gestalt:

Diese Gruppe wies die weitaus längsten Knoten auf. Ihre Länge reichte bis zu 460 mm. Dagegen schwankte das Breiten- und Dickenmaß in relativ engen Grenzen (10 bis 25 mm Breite und 7 bis 20 mm Dicke). Lange Knoten zeigten oft starke Einziehungen an den Stellen auf, wo sie von Aa. jejunaes unterkreuzt wurden. Lymphknoten bis etwa 40 mm Länge gestalteten sich längsoval bis nierenförmig. Das kaudale Ende des am weitesten beckenwärts liegenden Leerdarmlymphknotens war immer dorsokranial eingebogen.

Der am weitesten dorsal und kranial liegende beschrieb fast immer einen mehr oder weniger scharfen kaudal offenen Bogen um die Gekrösewurzel. Alle gemeinsam hatten einen ovalen Querschnitt, waren also abgeplattet. Durchschnittsgröße: 62,59 x 14,32 x 8,90 mm.

Lage: Sie ordneten sich der A. mesenterica cranialis zentrifugal anliegend, girlandenartig an. Da sie der Darmscheibe rechts auflagen, hoben sie sich wulstartig von dieser ab. Sie reichten von der Flexura duodenojejunalis bis zu der Stelle, an der der Leerdarm über den Recessus supraomentalis hinausragt, um in den Hüft darm Überzugehen. Die am weitesten dorsal und kranial befindlichen Knoten lagen peripher der äußeren Windung des Colon ascendens. Die Lymphknotenreihe überquerte oft zackenartig diese äußere Windung, um dann zwischen äußerer zentripetalen und zentrifugaler Windung zu liegen. In wenigen Fällen schloß sich am beckenseitigen Ende des letzten eingerollten Lymphknotens ein kleiner, flacher an. Dreimal rückte dieser über die Colonschlinge in das länger werdende, großflächige Gekröse der letzten Jejunumschlinge hinaus. In der Regel war diese Lymphknotengruppe in eine millimeterdicke Fettschicht eingehüllt.

Vasa efferentia:

Aus dem leicht eingezogenen Hilus der einzelnen Lymphknoten verliefen die efferenten Gefäße, die A. u. V. mesenterica cranialis rechts überspringend, zum Truncus jejunalis. Die efferenten Lymphgefäße waren in Abständen von 1 bis 3 cm einander paarig zugeordnet. An einem langen Lymphknoten konnten bis zu 10 Vasa efferentia gezählt werden.

3.1.2.3. Nl. ileocolicus (Hüft-Blind-Grimmdarmlymphknoten)
(Abb./12)

Vorkommen und Anzahl:

In 4 von 5 Fällen war dieser immer vorhandene Lymphknoten einfach, sonst doppelt oder dreifach angelegt. Arithmetisches Mittel: 1,29 Knoten.

Größe und Gestalt:

Mehr oder weniger stark abgeplattet, rundlich bis oval, stellte er sich mit einer verhältnismäßig konstanten Größe vor, durchschnittlich 20,45 x 12,25 x 6,80 mm. Seine Oberfläche war glatt, oft glänzend.

Lage: An der Verzweigungsstelle der A. ileocolica, dicht kranial der Ileumeinpflanzung und ventral des ersten Schenkels der Ansa proximalis coli, heftete er sich rechts an. Seine Längsachse verlief häufig parallel zur A. ileocolica.

Einen Nl. caecalis - wie er beim Rind in der Plica ileocaecalis vorkommt - gibt es m.E. beim Schaf nicht.

Vasa efferentia:

Ventromedial absteigend, überquerten zwei abführende Lymphgefäße rechts die A. und V. ileocolica. Wenige Millimeter ventral dieser Blutgefäße nahmen sie das von den Nll. colici der Gruppe a kommende Lymphgefäß auf und bildeten einen gemeinsamen Stamm. Dieser zog vorerst parallel zu den Blutgefäßen und mündete, nachdem er die dorsokranial verlaufenden Lymphgefäße der Nll. colici der Gruppe c aufgenommen hatte, 2 bis 3 cm ventral der Abgangsstelle der genannten Blutgefäße in den Truncus jejunalis.

3.1.2.4. Nll. colici (Grimmdarmlymphknoten) (Abb. /13, 13')

Zur Beschreibung der Nll. colici ist eine Einteilung in Untergruppen zweckmäßig. BAUM (1912 b) unterscheidet beim Rind drei Gruppen von Lymphknoten am Colon ascendens:

Gruppe a): Lymphknoten, die am ersten und zweiten Schenkel der Ansa proximalis coli liegen.

Gruppe b): Lymphknoten, die zwischen Ansa proximalis und Ansa distalis coli rechtsseitig der Basis der Kolonscheibe und zum Teil etwas kranial davon liegen.

Gruppe c): Lymphknoten, die an der rechten Seite der Kolonscheibe und teilweise zwischen den Gyri liegen.

Beim Schaf gibt es bei gleicher Einteilung nur Lymphknoten der Untergruppen a und c.

3.1.2.4.1. Nll. colici der Gruppe a (Abb./13)

Vorkommen und Anzahl:

Sie traten beim Schaf konstant auf, und ihre Zahl bewegte sich zwischen 1 und 7. Arithmetisches Mittel: 4,16 Knoten.

Größe und Gestalt:

Die größten Knoten dieser Untergruppe (im allgemeinen 1 bis 3) zeigten meist unebene Oberflächen und unregelmäßige Gestalt. Manchmal waren sie in die Länge gezogen und stark abgeplattet. Der Rest der Lymphknoten war kleiner und ovaler. Durchschnittsgröße: 16,69 x 9,54 x 5,78 mm.

Lage: Sie waren in der Serosafalte zwischen die Schenkel der Anfangsschleife eingelagert. Die größeren Knoten lagen mehr kaudal in der Serosafalte, die kleineren waren der Darmwand angenähert.

Vasa efferentia:

Die Vasa efferentia der einzelnen Lymphknoten dieser Untergruppen flossen kranial in der Serosafalte zu einem Lymphgefäß zusammen. Dieses zog nach rechts und ventral und unterkreuzte den ersten Schenkel der Ansa proximalis coli sowie die A. u. V. ileocolica. Ein Zentimeter kranial der Nll. ileocolici bildete es mit deren abführenden Lymphgefäßen einen gemeinsamen Stamm.

3.1.2.4.2. Nll. colici der Gruppe b

Obwohl vereinzelt Lymphknoten an der rechten Seite der Darmscheibe weit nach oben gerückt waren, möchte ich sie nicht als Kolonlymphknoten der Gruppe b ansprechen, sondern der Gruppe c zuordnen. Somit gibt es nach meiner Ansicht beim Schaf keine Untergruppe b.

3.1.2.4.3. Nll. colici der Gruppe c (Abb. / 13')

Vorkommen und Anzahl:

Diese Lymphknoten waren immer vorhanden. Im allgemeinen konnte ich 3 bis 12 zählen. Einmal war 1 und einmal waren 17 angelegt. Arithmetisches Mittel: 6,19 Knoten.

Größe und Gestalt:

Die 2 bis 4 größeren Knoten waren oft stark abgeplattet und zeigten ungleichmäßige Umrisse. Ihr Längenmaß betrug in mehreren Fällen bis zu 40 mm. Die kleineren von etwa 5 bis 20 mm Länge stellten sich

in der üblichen Form vor. Durchschnittsmaße: 12,27 x 8,25 x 4,77 mm.

Lage: Die Mehrzahl der Lymphknoten - besonders die größeren - lagen entlang oder dicht benachbart einer Linie, die vom Nl. ileocolicus zum Zentrum der Kolonspirale gezogen werden kann. Je höher die Lymphknotenzahl war, umso verstreuter lagen kleinere Knoten über der Darmscheibe hin zur A. mesenterica cranialis. Von Fettgewebe abgedeckt, legten sie sich ausschließlich der rechten Seite der Kolonscheibe an. Wie von BAUM (1912 b) für das Rind beschrieben, waren einzelne Knoten im Gekröse zwischen den zentralen Windungen zu finden.

Vasa efferentia:

An der rechten Seite der Kolonscheibe verliefen 2 bis 3 efferente Lymphgefäße zunächst parallel, dann konvergierend nach kraniodorsal und erreichten den Stamm, der vom Nl. ileocolicus und der Nll. colici der Gruppe a gebildet wird. Dieser Zusammenfluß erfolgte 2 bis 4 cm vor der Mündung des nun gemeinsamen Stammes in den Truncus jejunalis.

3.1.3. Lymphocentrum mesentericum caudale

3.1.3.1. Nll. mesenterici caudales (hintere Gekröselymphknoten) (Abb./14)

Bei der gewerblichen Exenteration des Magen-Darmtraktes waren bei 3 Präparaten die hinteren Gekröse mit ihren Lymphknoten am Schlachtkörper verblieben. Somit standen nur 28 Präparate mit den hinteren Gekröselymphknoten zur Verfügung.

Vorkommen und Anzahl:

An 27 dieser 28 Enddärme waren Lymphknoten vorhanden. Sie kamen also beinahe konstant vor. Die Zahl bewegte sich zwischen 1 und 5. Im arithmetischen Mittel waren es 2,77 Knoten.

Größe und Gestalt:

Insgesamt handelte es sich um kleinere bis kleinste Knoten. Zuweilen waren sie schlank bis spindelförmig. Durchschnittsgröße: 11,63 x 6,71 x 4,08 mm.

Lage: Etwa 9 von 10 Knoten lagen links oder rechts im meistens fettfreien kaudalen Gekröse mit der Längsachse parallel zur Körperachse etwa in Höhe des Ursprungs der Aa. sigmoideae aus der A. rectalis cranialis. Da das Gekröse des Colon sigmoideum sich länger nach ventral zog, waren diese Knoten unschwer zu finden und von den dorsal gelegenen Nll. iliaci mediales und sacrales eindeutig zu unterscheiden. Erwähnt sei noch, daß in vier Fällen am Colon descendens je ein gerade noch makroskopisch erkennbarer Lymphknoten in Fettgewebe eingehüllt der Darmwand direkt auflag.

Vasa efferentia:

Diese Lymphknoten gaben ihre Lymphe über ein Vas efferens im Mesentericum caudale nach dorsal an einen Nl. iliacus medialis ab.

3.1.4. Nll. haemales (Blutlymphknoten, Hämalknoten)

Die den Wiederkäuern eigenen Hämalknoten setzten sich beim Schaf farblich so sehr vom umliegenden Gewebe ab, daß man sie kaum übersehen konnte. Allein entlang der A.

mesenterica cranialis konnten bis zu 30 gezählt werden. Zahlreich waren sie auch in das Fett- und Bindegewebe entlang der Aorta abdominalis, an den beiden dicht beieinander entspringenden Eingeweidearterien, der A. coeliaca und A. mesenterica cranialis, und im Bereich der Aa. renales eingebettet. Nur bei 4 Präparaten fehlten sie entlang der A. mesenterica cranialis. Immer waren sie entlang der Aorta abdominalis zu finden. Die meist kugeligen Hämalknoten waren 1 bis 2 mm groß. Nur wenige erreichten eine Länge von 5 bis 6 mm. Ihre Farbe war leuchtend rot bis dunkelrotbraun.

3.1.5. Lymphsammelgänge

3.1.5.1. Truncus gastricus (Abb./Tg)

Unmittelbar kaudal der Kardia, dorsolateral am Atrium ruminis, etwas ventral der Aufteilungsstelle der A. coeliaca, sammelten sich die efferenten Gefäße der Nll. reticulares, abomasiales dorsales, omasiales, ruminales dextri und der Nll. lienales (seu atriales) zum ca. 5 bis 6 cm langen Truncus gastricus. Dieser zog als ungeteilter Gang zur kranialen Gekrösewurzel und mündete etwa 0,5 bis 1 cm links kranial des Truncus intestinalis in Höhe des 3. Lendenwirbels in die Kranialwand der Cisterna chyli. In einem Falle teilte er sich 2 bis 3 cm vor der Mündungsstelle in zwei Gänge auf, welche getrennt und parallel zueinander zur Lendenzisterne führten.

3.1.5.2. Truncus hepaticus (Abb./bei 10 und Th)

An der Leberpforte entsprang er aus den efferenten Gefäßen der Nll. hepatici und zog rechts der kranialen Gekrösewurzel in der Ventrallippe des Foramen epiploicum ent-

lang der V. portae als relativ großlumiges, etwa 3 cm langes Gefäß nach dorsokaudal. 2,5 bis 3 cm vor der Lendenzisterne mündete er dorsal des linken Pankreasschenkels in den Truncus intestinalis.

3.1.5.3. Truncus jejunalis (Abb./Tj)

Er begann ventrokranal gerichtet aus der Innenkrümmung des letzten Jejunallymphknotens und zog innen parallel zur A. u. V. mesenterica cranialis dorsokraniel. Im ersten Fall war er einfach und im anderen Fall dreifach ausgebildet. Die doppelt angelegten efferenten Lymphgefäße der einzelnen Nll. jejunales übersprangen immer rechtsseitig die A. u. V. mesenterica cranialis und mündeten in wechselnden Abständen von 1 bis 3 cm in den Truncus jejunalis. 2 bis 3 cm ventral des Ursprungskegels der A. ileocolica nahm der Truncus jejunalis den Stamm der Vasa efferentia des Nl. ileocolicus sowie der Nll. colici der Gruppen a und c, den Truncus colicus, auf. Mit dieser Einmündung, die an der rechten Seite der Darmscheibe erfolgte, bildete er den Truncus intestinalis.

3.1.5.4. Truncus intestinalis (Abb./Ti)

Gemeinsam mit der A. u. V. mesenterica cranialis zog der Truncus intestinalis kraniodorsal und nahm in diesem Verlauf das von kaudal kommende efferente Lymphgefäß der konstanten Gruppe der Nll. pancreaticoduodenales auf. Einige Millimeter dorsal dieser Mündungsstelle floß ihm der Truncus hepaticus zu. Der fortlaufende Stamm des Truncus intestinalis zog in seiner ca. 2,5 bis 3 cm langen weiteren Verlaufsstrecke knapp kranial der linken Nebenniere in Höhe des dritten Lendenwirbelkörpers in das kaudale

Tabelle III: Vergleich von Anzahl, Länge und Volumen der N11. jejunaes mit den gesamten Lymphknoten der Baueingeweide in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht der Schafe.

Alter (Mo) ca.	Ge- schlecht	untersuchte Tiere		Nll. jejunales Volumen (ml)					pro Gruppe	% des Volum.	ges. Baucheingeweidelymphnoten		
		n	n	Anzahl x	Länge x	s	x	s			Anzahl x	Länge x	s
8	♂	2	95	7,50	48,3	60,0	3,12	3,75	23,42	52,50	17,1	27,4	36,33
	♀	2	88	6,50	64,2	76,0	4,73	4,27	30,75	44,00	22,2	35,3	52,37
	♂ + ♀	4	183	7,00	55,7	60,0	3,87	4,01	27,08	48,40	19,4	30,1	44,35
9	♂	4	181	4,00	137,6	116,0	12,56	11,98	50,24	45,25	26,7	49,1	85,51
	♀	2	99	3,00	158,3	180,7	14,29	15,73	42,88	49,50	22,4	54,2	67,17
	♂ + ♀	6	280	3,67	143,3	132,2	13,03	12,73	47,79	46,67	25,2	51,0	79,39
12	♂	2	79	7,00	55,5	67,7	7,66	9,00	53,61	41,34	23,4	32,5	82,41
	♀	1	54	6,00	69,3	67,4	5,69	4,32	34,14	54,00	18,3	28,6	58,70
	♂ + ♀	3	133	6,67	59,7	66,1	7,07	7,82	47,12	45,56	21,3	31,0	74,51
18	♂	4	212	6,00	73,8	78,0	7,41	8,15	44,44	53,00	19,9	32,8	68,68
21	♀	3	178	8,67	46,2	65,7	4,38	4,59	37,94	59,33	17,0	28,3	58,85
30	♀	3	169	9,33	49,8	57,3	5,03	5,33	46,97	56,33	20,2	27,6	76,93
36 und älter	♂	1	70	16,00	37,4	17,8	3,95	2,22	63,31	76,45	19,5	14,7	95,05
	♀	7	406	8,29	52,2	60,3	4,59	5,55	38,02	58,00	19,3	27,6	71,03
	♂ + ♀	8	476	9,25	49,0	54,6	4,45	5,01	41,18	60,31	19,3	26,1	74,03

3.2. Messender Teil

In Tabelle III wurden die wichtigsten Ergebnisse der mathematischen Berechnung über Anzahl, Länge und Volumen der Nll. jejunales mit denen der gesamten Lymphknoten der Baucheingeweide verglichen. Auf die Einbeziehung der Breiten- und Dickenmaße in die Tabelle wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit verzichtet. Ihre alters- und geschlechtsabhängigen Unterschiede entsprachen jedoch in ihrer Tendenz denen der Längenmaße, wenn sie auch weniger deutlich ausgeprägt waren.

Tabelle III läßt folgendes erkennen:

1. Bei jungen Tieren bis zu ca. 9 Monaten nimmt die Länge der Lymphknoten erheblich zu; bei adulten Tieren nimmt sie ab.
2. Die arithmetischen Mittelwerte der Längenmaße und Volumina verhalten sich proportional zueinander.
3. Längen und Volumina verhalten sich umgekehrt proportional zur Anzahl der Lymphknoten.
4. Das Gesamtvolumen aller Baucheingeweidelymphknoten als Produkt von Volumen mal Anzahl der Lymphknoten unterlag aufgrund der umgekehrten Proportionalität dieser Faktoren einer geringeren Altersveränderung als die Durchschnittsvolumina.
5. Der prozentuale Anteil des Volumens aller Nll. jejunales am Gesamtvolumen betrug etwa 60%.
6. Im allgemeinen verfügten männliche Tiere über mehr Lymphknotengewebe als weibliche.

Tabelle III: Vergleich von Anzahl, Länge und Volumen der Nll. jejunales mit den gesamten Lymphknoten der Baucheingeweide in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht der Schafe.

Alter (Mo) ca.	Ge- schlecht	untersuchte Tiere Nll. n	Nll. jejunales			% des Volum.	ges. Baucheingeweide Lymphknoten		
			Anzahl $\bar{x}$	Länge $\bar{x}$	Volumen (ml) $\bar{x}$	pro Gruppe	Anzahl $\bar{x}$	Länge (mm) $\bar{x}$	Volumen (ml) $\bar{s}$
8	♂	2	7,50	48,3	60,0	23,42	52,50	17,1	36,33
	♀	2	6,50	64,2	76,0	30,75	44,00	22,2	52,37
	♂ + ♀	4	7,00	55,7	60,0	27,08	48,40	19,4	44,35
9	♂	4	4,00	137,6	116,0	50,24	45,25	26,7	85,51
	♀	2	3,00	158,3	180,7	42,88	49,50	22,4	67,17
	♂ + ♀	6	3,67	143,3	132,2	47,79	46,67	25,2	79,39
12	♂	2	7,00	55,5	67,7	53,61	41,34	23,4	82,41
	♀	1	6,00	69,3	67,4	34,14	54,00	18,3	58,70
	♂ + ♀	3	6,67	59,7	66,1	47,12	45,56	21,3	74,51
18	♂	4	6,00	73,8	78,0	44,44	53,00	19,9	68,68
21	♀	3	8,67	46,2	65,7	37,94	59,33	17,0	58,85
30	♀	3	9,33	49,8	57,3	46,97	56,33	20,2	76,93
36 und älter	♂	1	16,00	37,4	17,8	63,31	76,45	19,5	95,05
	♀	7	8,29	52,2	60,3	38,02	58,00	19,3	71,03
	♂ + ♀	8	9,25	49,0	54,6	41,18	60,31	19,3	74,03

4. DISKUSSION

4.1. Methoden und Ergebnisse der Messung von Lymphknoten

Dem Morphologen stellt sich die Frage, auf welchem Wege sich das Lymphknotengewebe in Anbetracht der Formenvielfalt und unterschiedlichen Größe von Lymphknoten quantitativ erfassen läßt. Werden Lymphknoten einzeln oder in Gruppen gewogen, so ist es schwierig, sie vollständig vom umgebenden Bindegewebe zu befreien. Dieses Problem kommt besonders zum Tragen, wenn man den hohen Anteil von kleinen und kleinsten Lymphknoten berücksichtigen muß. Zu diesen methodischen Problemen addiert sich beim Messen des Volumens mittels Wasserverdrängung der weitere Fehlerfaktor der Ablesungenauigkeit am Meßzylinder. Nur bei Lymphknoten ≥ 5 g stehen Gewicht und mittels Wasserverdrängung ermitteltes Volumen in Relation (siehe dazu Tabelle II: Nr. 1 - 4). Bei meinen Untersuchungen wurde daher der mathematischen Berechnung des Volumens der Vorzug gegeben.

BAUM und HILLE (1908) stellten fest, daß die Zelltätigkeit in den Keimzentren sowie die Anzahl und die Größe der Keimzentren in Lymphknoten bei Rind, Schwein, Pferd und Hund entwicklungs- und altersabhängige Veränderungen durchmachen. KUBIK (1973) berichtet, daß bei der Altersinvolution von Lymphknoten in erster Linie die Marksubstanz betroffen ist und die Rinde wie eine Schale erhalten bleibt. ENGELMANN (1907) fand eine altersabhängige Vermehrung der elastischen Fasern bei Lymphknoten verschiedener Tierarten. Nach GRAU (1960, 1961, 1972, 1974) beginnt die Altersinvolution mit der Geschlechtsreife, während TÖNDURY und KUBIK (1972) deren Beginn bereits in der Embryonalzeit ansiedeln. Nimmt man als äußerliches Zeichen der Altersinvolution von Lymphknoten deren Volumenabnahme, dann ergibt sich nach meinen Untersuchungen, daß diese beim Schaf ab dem 9. Lebensmonat einsetzt.

BODA (1929) untersuchte Lymphknoten von Schafen u.a. auf Anzahl, Größe und Gewicht. Seine Ergebnisse geben Anhaltspunkte dafür, daß die Anzahl ansteigt, um erst bei extrem alten Tieren wieder abzufallen. Gewicht und Größe dagegen verhalten sich zur Anzahl umgekehrt proportional. TRAUTMANN (1926) und BAUM und GRAU (1938) berichten über eine Reduktion der Anzahl vom Lymphknoten beim Schwein durch Verschmelzung benachbarter Lymphknoten. TRAUTMANN (1926) unterscheidet Lymphknoten mit scheinbarer Disposition zur Verschmelzung oder Nichtverschmelzung und gibt weitere Hinweise auf ein Wiedererzerfallen von verschmolzenen Lymphknoten. Bei der Ratte wächst nach COLLI und ZORZETTO (1980) die Lymphknotenzahl mit dem Alter.

Aus den Befunden der genannten Autoren ist ein tierartlich unterschiedliches Verhalten der Lymphknotenzahl in Abhängigkeit vom Alter abzulesen. Bei meinen Untersuchungen konnte im allgemeinen eine mit dem Alter der Tiere steigende Anzahl von Lymphknoten festgestellt werden, was mit den Ergebnissen von BODA (1929) und COLLI und ZORZETTO (1980) übereinstimmt. Darüber hinaus bemerkte ich, daß an den bandförmigen Nll. jejunales jüngerer Tiere häufig Einschnürungen an den Stellen auftraten, an denen sie von Aa. jejunales unterkreuzt wurden. Bei alten Schafen waren die Lymphknoten an diesen Stellen vielfach unterbrochen. Nach meiner Ansicht teilen sich die Lymphknoten dieser Gruppe im Laufe des Lebens. Durch diese Teilung einerseits und die Altersinvolution andererseits ist der Anstieg der Anzahl als auch das umgekehrte Verhältnis von Anzahl zu Länge bzw. Volumen erklärbar.

VOLLMERHAUS (1976) betont, daß es für Lymphknoten keine "Normalgröße" gibt und daß sich die Anzahl und Größe der Knoten eines Gebietes etwa umgekehrt proportional ver-

halten. Aufgrund meiner Ergebnisse beim Schaf läßt sich diese Feststellung nicht nur für ein Gebiet, sondern auch auf die altersabhängigen Veränderungen von Anzahl und Grösse anwenden. I

GRAU (1960) bezieht zum Problem der Masse an Lymphgewebe thesenhaft Stellung, wenn er schreibt: "Die regionale Gesamtmenge des filtrierenden Lymphgewebes bleibt in allen Fällen gleich. Jeder Organismus, jedes Organ und jede Gegend fordert eine gewisse Menge von Lymphknotensubstanz, deren Verteilung auf Einzellymphknoten von Umständen abhängt, die uns heute noch nicht bekannt sind." Dieser GRAU'schen These kann am Beispiel der Volumina der N11. jejunales meiner Präparate zugestimmt werden, denn das Volumen dieser Gruppe, gemessen am Volumen aller Baueingeweidelymphknoten, beträgt bei Schafen recht konstant zwischen 55 und 65%. Es fällt jedoch auf, daß die N11. jejunales einer stärkeren Altersrückbildung unterliegen als die übrigen Lymphknoten. Die Begründung für den hohen Anteil am Gesamtvolumen ergibt sich aus der Lage der Leerdarmlymphknoten als Primärstation für den alimentären Infektionsweg.

MAY (1903) hat untersucht, daß bei jungen Schafen die Ausdehnung der Peyer'schen Platten im Dünndarm relativ groß ist und mit dem Alter abnimmt. Ähnliche Relationen gibt CARLENS (1928) über die Solitärknötchen in diesem Darmabschnitt an. Die Leerdarmlymphknoten als Filterstationen für die Lymphe aus dem Darm verhalten sich somit äquivalent zum vorgeschalteten Lymphgewebe.

JÄNICKE (1911) fand bei männlichen Rindern, Kälbern, Schafen und Schweinen relativ größere und schwerere Lymphknoten als bei weiblichen. Im allgemeinen liegen auch bei

meinen Untersuchungen die durchschnittlichen Volumina der Einzellymphknoten, Lymphknotengruppen und des gesamten Lymphknotengewebes männlicher Tiere höher als die weiblicher.

4.2. Vergleiche der Lymphknoten des Schafes mit denen des Rindes, der Ziege und des Rehes.

In Bezug auf die Regelmäßigkeit des Auftretens von Lymphknoten haben SUGIMURA, KUDO und TAKAHATA (1958) anhand von Untersuchungen an Katzen folgende Klassifizierung vorgeschlagen:

- k o n s t a n t e Lymphknoten, die stets vorkamen,
- b e i n a h e k o n s t a n t e Lymphknoten, die nicht bei allen, aber mehr als 80% der Fälle vorhanden waren, und
- i n k o n s t a n t e Lymphknoten, die bei weniger als 80% der Tiere vorkamen.

Im Sinne der Vereinheitlichung habe ich diese Einteilung für meine Untersuchungen übernommen. Die Literatur über die Lymphknoten der Baueingeweide vom Rind (BAUM, 1912 b), vom Schaf (BODA, 1929 und MAY, 1970) und vom Darm des Rehes (HOFFMANN, 1977) bedient sich dieser Einteilung nicht. Jedoch ist es möglich, anhand des Textes das Vorkommen der Lymphknoten wie oben zu klassifizieren; zumal v.FORSTNER (1973) bei den Untersuchungen der Lymphknoten der Ziege und VOLLMERHAUS (1976) bei der vergleichend-anatomischen sowie fleischbeschaulichen Betrachtung der Lymphknoten der Haussäugetiere sich einer ähnlichen Einteilung bedienen. Die Lymphknoten an den Mägen der einzelnen Hauswiederkäuer unterscheiden sich hauptsächlich in ihrer Anzahl, ihrem Vorkommen und ihrer flächenhaften Ausdehnung am Ort ihres Vorkommens, kaum jedoch in ihrer topographischen Lage.

BAUM (1912 b) unterscheidet 10 Gruppen von Lymphknoten an den Mägen des Rindes. Nach der Regelmäßigkeit des Auftretens geordnet, sind dies konstant 2 bis 5 Nll. lienales, 2 bis 8 Nll. ruminales dextri (einschließlich Nll. ruminales dextri accessorii), 2 bis 7 Nll. ruminoabomasiales, 2 bis 8 Nll. reticuloabomasiales, 6 bis 12 Nll. omasiales und 3 bis 6 Nll. abomasiales dorsales; beinahe konstant 2 bis 7 Nll. reticulares; inkonstant 1 bis 2 Nll. ruminales sinistri, 2 bis 8 Nll. ruminales craniales und 1 bis 4 Nll. abomasiales ventrales.

Nach v.FORSTNER (1973) sind bei der Ziege nur die Nll. lienales konstant. An der linken Seite der Vormägen fehlen sie bei der Ziege, mit Ausnahme des inkonstanten Nll. ruminalis cranialis, völlig. Die übrigen Lymphknoten der Ziege kommen inkonstant bzw. beinahe konstant vor. Von IWANOFF (1947/48) wurden nur 5 Ziegen untersucht. Seine Angaben entsprechen in den wesentlichen Punkten denen von v.FORSTNER (1973). Es überrascht, daß bei der Ziege selbst die Lymphknoten von Blätter- und Labmagen inkonstant vorkommen.

BODA (1929) faßt beim Schaf die Nll. lienales und ruminales dextri zur Gruppe der Nll. ruminales zusammen und beschreibt die Nll. omasiales und abomasiales dorsales als konstant vorkommende Gruppen. An der Facies parietalis des Pansens beschreibt er zwei inkonstante Gruppen, die Nll. ruminoabomasiales und reticuloabomasiales. MAY (1970) gibt im allgemeinen eine geringere Anzahl von Lymphknoten an, beschreibt die Nll. lienales, ruminales dextri, ruminales craniales, reticulares, omasiales und abomasiales dorsales als konstant, die Nll. ruminales sinistri und abomasiales ventrales als inkonstant vorkommende Gruppen.

Bei meinen Untersuchungen des Schafes kamen konstant vor: 2 bis 9 Nll. atriales, 2 bis 9 Nll. omasiales und 2 bis

11 Nll. abomasiales dorsales; beinahe konstant waren: 1 bis 4 Nll. ruminales dextri, 1 bis 3 Nll. reticulares und 1 bis 3 Nll. ruminoabomasiales; inkonstant waren die Nll. abomasiales ventrales. Nur einmal konnte ich einen kleinen Nl. ruminalis sinister finden.

Über das Auftreten von Lymphknotengruppen und über die Zahl der Lymphknoten an den Mägen der Wiederkäuer läßt sich somit vergleichend feststellen, daß beim Rind die Lymphknotengruppen am stärksten zu untergliedern sind und daß dieses Tier über die meisten, konstant vorkommenden Lymphknotengruppen verfügt sowie im allgemeinen die größte Zahl von Knoten in jeder der Gruppen aufweist. Im Gegensatz dazu sind bei der Ziege die meisten Gruppen von Lymphknoten inkonstant, und die Anzahl in der Gruppe ist erheblich geringer. Die Lymphknoten am Magen des Schafes nehmen bezüglich dieser Kriterien eine Mittelstellung ein. Allgemein kann man sagen, daß die Lymphknoten an den Mägen der kleinen Wiederkäuer in der Anzahl weniger und im Auftreten inkonstanter werden, je weiter sie vom Truncus gastricus entfernt sind.

Die Benennung der Lymphknoten am kranialen Teil der Facies parietalis der Mägen des Schafes ist bei den einzelnen Autoren uneinheitlich. Beim Rind berühren sich der Schleudermagen und der Labmagen innig und sind linksseitig über eine gewisse Strecke miteinander verlötet. BAUM (1912 b) bezeichnet die Lymphknoten, die am kranialen Ende dieser Verlötungslinie liegen als Nll. reticuloabomasiales, jene kaudal dieser Linie liegenden als Nll. ruminoabomasiales. Beim Schaf berühren sich Schleudermagen und Labmagen nur in einem kleinen Feld (siehe dazu auch 3.1.1.8.), und über diesem Feld befinden sich Lymphknoten. BODA (1929) unterteilt diese wie BAUM (1912 b) beim Rind. Dies ist nach meiner

Meinung nicht möglich, da sie sich räumlich nicht trennen lassen. Die Bezeichnung dieser Gruppe mag als Nll. ruminales craniales wohl für die Ziege zutreffend sein (v.FORSTNER, 1973), nicht jedoch wie MAY (1970) für das Schaf. Im Sulcus craniales gibt es aufgrund meiner Untersuchungen beim Schaf keine Lymphknoten. Ich schlage vor, die Lymphknoten oberhalb des o.a. Feldes des Schafes als Nll. ruminoabomasiales zu bezeichnen.

Die regionären Lymphknotengruppen des Darmes, der Bauchspeicheldrüse und der Leber der Wiederkäuer unterscheiden sich vornehmlich in ihrer topographischen Lage. Daraus resultieren unterschiedliche Bezeichnungen für einige Lymphknotengruppen.

BAUM (1912 b) kennt neben den Nll. duodenales im Bereich der Bauchspeicheldrüse weitere Lymphknotengruppen. So rechnet er die im Mesoduodenum und im duodenumnahen Mesogastrium befindlichen und konstant vorkommenden Lymphknoten des Rindes zu den Nll. hepatici und merkt an, daß sie auch dem Duodenum zuzuordnen sind. Somit bleibt an der Bauchspeicheldrüse nur eine weitere einheitliche Gruppe von Lymphknoten, die er Nll. pancreaticointestinales nennt. Er bezeichnet sie deshalb so, weil ihnen auch Lymphe des Kolons zufließt. Von Nll. pancreaticointestinales sprechen auch BODA (1929) und MAY (1970) beim Schaf, wobei Erstgenannter Nll. duodenales gesondert behandelt und letzterer keine weiteren Lymphknoten im Bereich von Duodenum und Pankreas erwähnt. Aufgrund vergleichend-anatomischer Gesichtspunkte verwenden die N.A.V. und VOLLMERHAUS (1976) für diese zum Teil recht weit auseinanderliegenden Lymphknoten die Sammelbezeichnung Nll. pancreaticoduodenales; sie ist heute gültig.

v.FORSTNER (1973) beschreibt bei der Ziege eine geschlossene und konstant vorkommende Gruppe ventral des Pankreas und benutzt für sie die N.A.V.-Bezeichnung.

Beim Reh gibt HOFFMANN (1977) über die bei der Ziege vorkommenden Gruppe hinaus eine konstante Untergruppe an der Pars cranialis et descendens duodeni an. Nach meinen Untersuchungen kamen beim Schaf zwei Lymphknotengruppen vor: eine inkonstante, an der Pars craniales et descendens duodeni (in der Lage recht unterschiedlich) gelegene und eine konstante Abteilung, die dem Pankreas ventral benachbart war.

Auf die Nll. hepatici wird noch im Teil 4.4. eingegangen werden. Es sei hier jedoch festgestellt, daß BAUM (1912 b) eine sehr hohe Zahl für diese Gruppe angibt, die sich auf verschiedene Regionen um die Leberpforte auf der Facies visceralis der Leber verteilt. BODA (1929) beschreibt beim Schaf eine Zahl von 3 bis 8. Nach meinen Untersuchungen ist die Anzahl der Nll. hepatici des Schafes nicht größer als 4, und wollte man eine Untergruppierung vornehmen, so könnte man höchstens von "linken" und "rechten" Leberlymphknoten sprechen, weil sie links und rechts der V. portae anhaften.

Die Nll. jejunaes beschreibt BAUM (1912 b) beim Rind als solche, die in der Zahl geringer sind und langgestreckt in einer Reihe zwischen dem Konvolut der Jejunumschlingen einerseits und der Kolonscheibe andererseits liegen. Ferner rechnet er eine größere Zahl kleinerer Lymphknoten dieser Gruppe zu, die schwer von den Kolonlymphknoten abgrenzbar seien. Außerdem erwähnt er die "Nll. ileales".

Bei Ziege (v.FORSTNER, 1973), Reh (HOFFMANN, 1977) und Schaf (BODA, 1929; MAY, 1970) gibt es die Gruppe kleinerer Lymphknoten der Nll. jejunaes und die Nll. ileales nicht. Auch die N.A.V. verwendet die letztgenannte Bezeichnung nicht mehr. Nach meinen Untersuchungen beim Schaf lagen nur vereinzelt bei 3 Präparaten Lymphknoten zwischen Je-

junum und Kolon so verstreut, daß die Zuordnung zu der einen oder anderen Gruppe nicht sofort eindeutig war. Beim kleinen Wiederkäuer verbleibt nur eine Gruppe mit wenigen und langen Lymphknoten, die gemeinsam haben, daß sie girkelartig der A. mesenterica cranialis rechts der Kolonscheibe und im allgemeinen zwischen den beiden äußeren Windungen des Kolons liegen. Sie tragen - abgeleitet vom Rind (BAUM, 1912 b) - alleine die Bezeichnung Nll. jejunales. Beim Reh (HOFFMANN, 1977) rücken die beckenwärtigen Leerdarmlymphknoten zentripetal und die kranialen zwei Drittel der Leerdarmlymphknoten knapp zentrifugal an die A. mesenterica cranialis heran. Kraniodorsal überquert die Reihe die äußere Windung des Colon ascendens und schiebt sich zwischen diese und das Jejunumkonvolut. An meinen Präparaten von Schafen war der am weitesten beckenwärts liegende Lymphknoten immer kaudodorsal eingebogen und die A. mesenterica cranialis zog unter der Innenkrümmung kaudal. Im kranialen Teil verhielt sich die Lymphknotenreihe so wie beim Reh.

Nll. caecales, die wie beim Rind (BAUM, 1912 b) in der Plica ileocaecalis gelegen sind, gab es bei den von mir untersuchten Schafen nicht. Dies stellt auch v.FORSTNER (1973) bei der Ziege fest. Die Bezeichnung Nl. caecalis wird in der Literatur für Schaf und Reh benützt. Liest man jedoch die topographische Beschreibung der Autoren, sind offensichtlich andere Lymphknoten gemeint. So wird von BODA (1929) mit Nl. caecalis ein beinahe konstant vorkommender Lymphknoten beschrieben, der kranial der Ileumeinpflanzung an der A. ileocolica liegt. MAY (1970) gibt eine Lagebezeichnung zur Zäkumwand an, die keine genauere Bestimmung zuläßt. HOFFMANN (1977) beschreibt beim Reh als Nll. caecales solche Lymphknoten, die zwischen den Schenkeln der Ansa proximalis coli liegen. Sie wären nach BAUMS

Definition (1912 b) als Nll. colici der Untergruppe a anzusprechen. Wie schon v.FORSTNER (1973) bei der Ziege verfährt, schlage ich vor, den nach meinen Untersuchungen beim Schaf konstant an der Verzweigungsstelle der A. ileocolica, dicht kranial der Ileumeinpflanzung und ventral des Anfangschenkels der Ansa proximalis coli gelegenen Lymphknoten einheitlich als Nl. ileocolicus zu bezeichnen. Bei den Wiederkäuerarten Rind (BAUM, 1912 b) und Reh (HOFFMANN, 1977) ist dieser Knoten offensichtlich nicht existent.

Die Nll. colici unterteilt BAUM (1912 b) beim Rind in drei konstant vorkommende Untergruppen (siehe dazu 3.1.2.4.). Die Untergruppe a kommt beim Reh (HOFFMANN, 1977) konstant, bei der Ziege (v.FORSTNER, 1973) beinahe konstant vor. Beim Schaf sind nach Angaben von BODA (1929) und MAY (1970) diese Lymphknoten wie bei meinen Untersuchungen konstant. Sie liegen in der Serosafalte zwischen den Schenkeln der Ansa proximalis. Die Untergruppe b, die beim Rind zwischen Ansa spiralis und Ansa distalis coli rechtsseitig der Basis der Kolonscheibe und zum Teil etwas kranial davon liegt, gibt es bei kleinen Wiederkäuern nicht. Die Untergruppe c, die beim Rind an der rechten Seite der Kolonscheibe verstreut und teilweise zwischen den Gyri liegt, befindet sich beim kleinen Wiederkäuer mehr konzentriert nahe der Mitte der dorsalen Hälfte der Kolonscheibe.

4.3. Zur Darstellung der Lymphgefäße und Vergleich der efferenten Lymphgefäße und Lymphsammelgänge des Schafes mit denen des Rindes und der Ziege.

Mit den Problemen der Lymphgefäßdarstellung mittels Einstichinjektion von farbgebenden Flüssigkeiten post mortem setzte sich eine Reihe von Autoren auseinander (TEICHMANN, 1861; GEROTA, 1896 a, 1896 b; POLANO, 1902; BARTELS, 1904,

1909; BAUM, 1912 a, 1928; JOSSIFOW, 1930 a, 1930 b; NICOLESCO, 1930; MAGARI, 1956, 1962; TAHER, 1965; FABIAN, 1969). Bei Tieren mit phylogenetisch jungem Lymphgefäßsystem, z. B. Reptilien, ist eine retrograde Injektion der noch klappenlosen Lymphgefäße möglich (RUSZNYAK, FÜLDI und SZABO, 1957; MAGARI, 1962; GRAU, 1972). Die Klappen der Lymphgefäße bei Säugern verhindern im allgemeinen den zentrifugalen Fluß von Farbstoffen (BAUM, 1912 a, 1928; KRAUS 1960). Der der Lymphgefäßwand eigentümliche Feinbau und der Widerstand, den die passiv sich öffnenden Klappen an den einzelnen Lymphangionen dem orthograden Strom von Flüssigkeiten leisten, erschweren die Darstellung der Lymphgefäße zusätzlich (SHDANOW, 1934/35; KRAUS, 1957, 1960, 1961 a, 1963; TAHER, 1965; LEAK, 1972; VOLLMERHAUS, 1976). GRAU (1965) und TAHER (1965) stellten fest, daß trotz der bestehenden Techniken der Lymphgefäßdarstellung es bisher noch keine Methode gibt, mit der die Lymphgefäße einer Gegend oder eines Organs in ihrer Gesamtheit dargestellt werden können. Die Möglichkeiten der Einstichinjektion von Farblösungen zur Darstellung von Lymphgefäßen lassen sich nach BARTELS (1909) und GERTELS (1972) auf zwei Modifikationen zurückführen:

- die indirekte Injektion in das interstitielle Bindegewebe und
- die direkte Injektion in den Randsinus von Lymphknoten oder in die Lymphgefäße.

Für die Darstellung der abführenden Lymphgefäße meiner Präparate bot sich die direkte Injektion in den Randsinus der Lymphknoten an. Dabei füllten sich die Gefäße oft blitzartig. An der perlschnurartigen Form und ihrem unregelmäßigen Verlauf waren die Lymphgefäße von den manchmal zufällig angestochenen und injizierten Venen unschwer zu unterscheiden. In einigen Fällen konnte ich die retrograde

Füllung der afferenten Lymphgefäße, somit gegen die Lymphstromrichtung, über kurze Strecken beobachten. Die Farbpartikel der Injektionslösung müssen über kolloidale Löslichkeit und physiko-chemisches Haftvermögen verfügen, um eine Imbibition aus dem Lymphgefäßlumen in das umgebende Gewebe zu vermeiden (MAGARI, 1956; KRAUS, 1961 a, 1963; FABIAN, 1969). Das Eiweiß-Tusche-Gemisch wird dieser Anforderung gerecht, und sie wurde daher bei meinen Untersuchungen als Injektionslösung verwendet. BAUM (1912 a, 1912 b, 1928) und TAHER (1965) bevorzugten frisches, besser noch körperwarmes Untersuchungsmaterial. Bei meinen Untersuchungen an körperwarmen Schafen verlief die Darstellung der efferenten Lymphgefäße im allgemeinen problemlos. Ich beobachtete, daß das injizierte Tuschegemisch kurz nach Erstinjektion wieder aus den Lymphsammelgängen verschwand und dafür der Ductus thoracicus gefüllt war, in den anfänglich die Tusche noch nicht vorgedrungen war. Am erkalteten Tierkörper verblieb die Tusche in den Sammelgängen. Dieses Phänomen läßt darauf schließen, daß die Lymphgefäße post mortem noch kurze Zeit funktionsfähig und ihre Wandmuskulatur noch aktiv ist.

Besonderheiten im Verlauf der efferenten Lymphgefäße beobachtete ich an Magen, Leber und Darm des Schafes. Beim Rind fließt die Lymphe von den Knoten der kranialen linken Seite des Pansens durch den Sulcus cranialis des Pansens in einen Nl. reticularis. Bei den beiden Schafen verlief das Vas efferens der Nll. ruminoabomasiales von links über das Verlötungsfeld von Retikulum und Labmagen nach rechts zum Nl. reticularis. Die Vasa efferentia der Nll. abomasiales dorsales et ventrales ziehen beim Rind pyloruswärts und münden in die Nll. hepatici (BAUM, 1912 b). v.FORSTNER (1973) beschreibt bei der Ziege einen entgegengesetzten Verlauf dieser Lymphgefäße. Die Lymphe dieser Knoten der

Ziege fließt den Nll. omasiales zu. Dasselbe Verhalten fand ich bei meinen Schafen. Nach IWANOFF (1947/48) fließt dagegen bei der Ziege auch ein Teil der Lymphe, nämlich die der pylorusseitigen Nll. abomasiales dorsales zu den Nll. hepatici.

BAUM (1912 b) gibt an, daß Lymphknoten, die beim Rind an der Flexura duodeni craniales liegen und die er zu den Nll. hepatici zählt, ihre efferenten Gefäße anscheinend nicht zu den an der Leberpforte gelegenen Nll. hepatici entsenden. Bei der Injektion dieser Lymphknoten beim Schaf, die nach N.A.V. als Nll. pancreaticoduodenales bezeichnet werden, füllte sich in beiden Fällen ein efferentes Gefäß, welches im Ligamentum hepatoduodenale zu dem Leberlymphknoten führte.

KRAUS (1957, 1961 b) teilt über die Lagebeziehung der Lymphgefäße zu den Blutgefäßen im Bereich der serösen Häute mit, daß Lymphgefäße in einer eigenen Bindegewebslamelle über der Schicht von Blutgefäßen verlaufen. Dies erklärt er anhand des Ligamentum latum uteri und weist darauf hin, daß diese Lagebeziehung der beiden Gefäßsysteme zueinander am Mesenterium ähnlich, jedoch weniger ausgeprägt sei. BAUM (1912 b) berichtet vom Entspringen von 15 bis 20, selbst 40 Vasa efferentia aus dem langen Jejunallymphknoten des Rindes und über ein Einmünden eines Teils dieser Vasa in jene kleine Lymphknoten im Jejunumgekröse nahe der Kolonscheibe, ehe deren Vasa efferentia in den Hauptstamm einmünden.

Bei meinen Untersuchungen der abführenden Lymphgefäße der Nll. jejunales von Schafen übersprangen die Vasa efferentia der nur rechtsseitig in der Gekröseplatte gelegenen Lymphknoten in einer Schicht die A. mesenterica cranialis auf der rechten Seite und mündeten in den Truncus jejunalis.

Auffällig war, daß diese Vasa efferentia überwiegend paarweise verliefen. Die Zahl der efferenten Lymphgefäßpaare bewegte sich, je nach Knotenlänge, zwischen 1 und 5, und sie entsprangen in Abständen von 2 bis 3 cm aus dem zentral gerichteten Hilus der Lymphknoten.

Beim Rind (BAUM, 1912 b) verlaufen die Vasa efferentia der Nll. colici der Gruppe a zu den Knoten der Gruppe b, seltener direkt zum "Vas efferens commune" der Darmlymphknoten. Ähnlich wie v.FORSTNER (1973) und MAY (1970), die den Lymphabfluß für Lymphknoten ihrer Tierarten in diesem Bereich beschreiben, flossen auch bei meinen Untersuchungen die efferenten Gefäße zum Truncus colicus zusammen, ohne weitere Lymphknoten zu passieren. Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß bei kleinen Hauswiederkäuern sich der Verlauf der efferenten Gefäße geradliniger und unkomplizierter darstellt als das beim Rind der Fall ist.

Nach BAUM (1912 b) bilden beim Rind, nach IWANOFF (1947/48) auch bei der Ziege die großen Lymphsammelgänge der Viscera, Truncus gastricus, Truncus hepaticus und Truncus intestinalis den Truncus visceralis, welcher seinerseits in die Cisterna chyli mündet. v.FORSTNER (1973) beschreibt ein Zusammenfließen von Lymphe aus Magen und Leber zum Truncus coeliacus, welcher getrennt vom Truncus intestinalis in die Cisterna chyli mündet. HEATH (1964) deutet im Rahmen seiner Untersuchungen der mesenterialen Lymphgefäße vor und nach Verschuß des Ductus thoracicus an, daß der dorsale Teil des Truncus intestinalis einen Lymphsammelgang der Leber aufnimmt. MAY (1970) kennt an den Baucheingeweiden des Schafes zwei Lymphsammelgänge, den Truncus gastricus und den Truncus intestinalis. Nach ihm vereinigen sich beide vor der Cisterna chyli. Meinen beiden Schafen fehlte sowohl ein Truncus visceralis als auch ein Truncus coeliacus. Der Truncus gastricus führte selbständig in den

kranialen Teil der Cisterna chyli, während der Truncus intestinalis, nach Aufnahme des Truncus hepaticus, in den kaudalen Teil der Lendenzisterne mündete.

Die Cisterna chyli des Rindes zeigt große Schwankungen in ihrer Weite, Gestalt, Ausdehnung und Abgrenzung (BAUM, 1912 b). IWANOFF (1947/48) beschreibt sie für die Ziege als gerade Röhre und Fortsetzung des Truncus lumbales. Nach VOLLMERHAUS (1976) gleicht sie bei Ziege und Schaf mehr einer gestreckten Röhre, deren Beginn durch das Zusammenfließen des Truncus lumbalis mit den Eingeweidelymphgefäßen bestimmt wird, und daß der anschließende Ductus thoracicus nicht den Hiatus aorticus, sondern eine Pforte durch den seitlichen Schenkel des rechten Zwerchfellpfeilers benutzt, um in die Brusthöhle überzutreten.

WENZEL (1965) fand im Rahmen seiner Untersuchungen des Ductus thoracicus bei einem Schaf eine Zweiteilung der Cisterna chyli mit zwei Anastomosen untereinander.

Bei meinen Untersuchungen stellte sich die Lendenzisterne förmlich als ungeteilte, röhrenförmige Fortsetzung des Truncus intestinalis dar, welche in transversaler Richtung den rechten Zwerchfellpfeiler unterquerte, um dann nach kranial abbiegend in einer eigenen Muskelpforte im Crus laterale dextrum des Zwerchfelles in den Ductus thoracicus überzugehen.

4.4. Anmerkungen zur Durchführung der Fleischuntersuchung beim Schaf.

Die für Laienbeschauer erarbeitete Ausführungsbestimmung A zum Fleischbeschaugesetz geht auf die Untersuchung von Lymphknoten im Bereich der Baucheingeweide auf anatomische

Unterschiede der Tiere nicht ein und schreibt für alle schlachtbaren Haustiere in § 21 (1) vor:

"Der Untersuchung sind zu unterziehen...;

6. die Leber, die Leberlymphknoten an der Leberpforte und die Gallenblase;
7. der Magen-Darmkanal, das Gekröse, die Gekröselymphknoten und das Netz."

HADLOK (1968, 1974) untersucht die praktische Anwendbarkeit der Untersuchung von Lymphknoten im Rahmen der Fleischuntersuchung für Schwein, Rind und Pferd. Dabei akzeptiert er weitgehend jene Grundbedingungen, die für das Aufsuchen von Lymphknoten zum Zwecke der Untersuchung erforderlich und die von SCHMITZ (1914) so formuliert worden sind:

- Der Lymphknoten muß auf Grund des zugehörigen Zuflußgebietes für die Beurteilung wichtig sein.
- Die Lage des Lymphknotens muß eine engbegrenzte sein und der Knoten bis auf seltene Ausnahmefälle konstant vorkommen.
- Der Lymphknoten muß ohne ausgedehnte Verletzung des Schlachttieres oder seiner Teile leicht aufzufinden oder freizulegen sein.

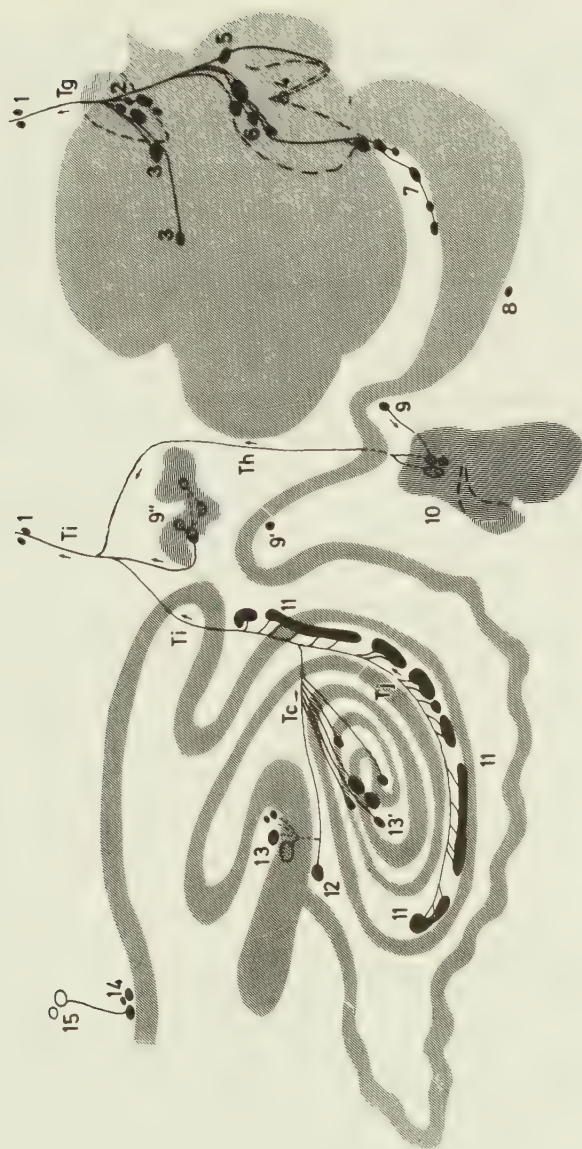
Die fleischbeschaulich relevanten Lymphknoten für das Rind sind nach HADLOK (1968, 1974) für das Lymphocentrum coeliacum die Nll. lienales, hepatici und pancreaticoduodenales, für das Lymphocentrum mesentericum craniale die Nll. jejunaes, caecales und colici (regelmäßig Gruppe a und in Verdachtsfällen Gruppe b und c) und für das Lymphocentrum mesentericum caudale die Nll. mesenterici caudales. BARTELS (1968) gibt für die Untersuchung der Knoten bei Schaf und Ziege an: "Die Lage der Lymphknoten und ihre Untersuchungstechniken entsprechen denen des Rindes." Diese allgemein verbreitete Ansicht ist in folgenden Teilen korrekturbedürftig: Wie in 4.2. beschrieben, unterscheiden sich die Nll. hepatici von Rind und Schaf in Zahl, Größe und Lage

erheblich. Die Nll. hepatici vom Rind unterteilen sich nach BAUM (1912 b); SCHÖNBERG (1955); LACHENSCHMID und MAYER (1964); NAUWERK (1964); HADLOK (1968, 1974), BARTELS (1968) und BOOS (1971) in Gruppen um die Leberpforte. Beim Schaf befinden sich diese Lymphknoten links und rechts der V. portae und setzen sich von der Facies visceralis deutlich wenige Zentimeter ab, und eine dem Rind äquivalente Trennung in topographisch unterschiedliche Gruppen ist nicht möglich. Schon LACHENSCHMID und MAYER (1964) berichten über ein häufiges Abtrennen der Leberlymphknoten des Schafes bei der Schlachtung. Nach meinen Beobachtungen verbleiben ähnlich wie beim Schwein auch bei der Schlachtung des Schafes vielfach die Nll. hepatici am Darm oder am Labmagen. Sie sind somit für die Untersuchung nur zugänglich, wenn diese Besonderheit beachtet wird. Am Darm des Schafes ergeben sich im Unterschied zum Rind für das Anschneiden und Auffinden von Lymphknoten, daß ein Nll. caecales, wie er von LACHENSCHMID und MAYER (1964), BARTELS (1968), HADLOK (1968, 1974) und NAUWERK (1964) beim Rind angegeben wird, fehlt. Somit ist auf das freilegen und Untersuchen der nächstgelegenen Lymphknoten, nämlich des Nl. ileocolicus und der Nll. colici der Gruppe a besonderer Wert zu legen, zumal die Lymphe der letztgenannten Lymphknoten keine weiteren Lymphknoten passiert. Die Gruppe b der Nll. colici ist beim Schaf ebenfalls nicht angelegt. Somit verbleibt in Anlehnung an die Vorschläge von HADLOK (1968, 1974) die Gruppe c der Nll. colici als die Lymphknotengruppe, die im Verdachtsfall zu untersuchen ist.

5. A B B I L D U N G

LYMPHGEFÄSSSYSTEM DER BAUCHEINGEWEIDE DES SCHAFES (schematisiert). Man beachte, daß durch die Verlegung des Magens vor den Darmtrakt und die isolierte Darstellung von Bauchspeicheldrüse (oben) und Leber (unten) auch die Lymphsammelgänge (Ti und Ig) weit voneinander entfernt zu münden scheinen, obwohl sie sich dicht beieinander in die Cisterna chyli ergießen.

Tc	Truncus colicus	9, 9'	Nll. pancreatoduodenales im Bereich der Pars cranialis et descendens duodeni (inkonstante Abteilung)
Tg	Truncus gastricus		
Th	Truncus hepaticus		
Ti	Truncus intestinalis	9''	Nll. pancreatoduodenales im Bereich der Pars ascendens duodeni (konstante Abteilung)
Tj	Truncus jejunalis		Nll. hepatici
1	Nll. coeliaci et mesenterici craniales (doppelt dargestellt)	10	Nll. jejunales
2	Nll. lienales (seu atriales)	11	Nl. ileocolicus
3	Nll. ruminales dextri	12	Nll. colici der Gruppe a
4	Nll. ruminoabomasiales	13	Nll. colici der Gruppe c
5	Nll. reticulares	13'	Nll. mesenterici caudales
6	Nll. omasiales	14	Nll. iliaci mediales
7	Nll. abomasiales dorsales	15	
8	Nll. abomasiales ventrales		



6. ZUSAMMENFASSUNG

Die Lymphknoten der Baucheingeweide von 31 Schafen und die Lymphabflüsse von 2 Schafen wurden nach makroskopisch-anatomischen Methoden untersucht und beschrieben. Darüber hinaus sollte mit dem Versuch, die Lymphknotenvolumina mathematisch zu berechnen, auf einen Weg aufmerksam gemacht werden, die Lymphknotengewebsmenge objektiv zu quantifizieren.

Verglichen mit den Verhältnissen beim Rind (BAUM 1912 b) bleibt festzuhalten, daß beim Schaf nennenswerte Abweichungen im Vorkommen, in der Zahl, in der topographischen Lage von Lymphknoten sowie im Verlauf der efferenten Gefäße und der Lymphsammelgänge bestehen. Besonders erwähnenswert ist die dem Schaf eigentümliche Lage der Nll. hepatici, das Fehlen der Nll. caecales und das Vorkommen eines Nl. ileocolicus. Diese Ergebnisse sollten bei der tierärztlichen Fleischuntersuchung des Schafes Berücksichtigung finden.

Die Lymphe der Leber fließt über den Truncus hepaticus zum Truncus intestinalis und die der Mägen einschließlich des Labmagens im Truncus gastricus eigenständig in die Cisterna chyli ab. Dem Schaf fehlt sowohl ein Truncus coeliacus als auch ein Truncus visceralis.

SUMMARY

The lymph nodes of the abdominal viscera of 31 sheep and the lymph drains of 2 sheep have been examined on the basis of macroscopic-anatomical methods and described. In addition, this attempt to calculate the lymph nodes volumina mathematically, was made to show a way how to quantify the tissue volume of the lymph nodes objectively.

It has to be noted that in sheep considerable deviations exist regarding the occurrence, the number, and the topographical position of lymph nodes, and also in the course of the efferent vessels and the main lymphatic trunks, compared with the conditions in cattle (BAUM, 1912 b). Especially worth mentioning is the position of the Nll. hepatici, the absence of the Nll. caecales, and the existence of a Nl. ileocolicus, which is characteristic of sheep. These results should be taken into account in connection with the veterinary meat inspection of sheep.

The lymph of the liver flows through the Truncus hepaticus to the Truncus intestinalis; the lymph of the stomachs including the abomasum flows independently through the Truncus gastricus into the Cisterna chyli. In sheep neither the Truncus coeliacus nor the Truncus visceralis occur.

7. LITERATURVERZEICHNIS

- (1978) Ausführungsbestimmungen A über die Untersuchung und gesundheitspolizeiliche Behandlung der Schlachttiere und des Fleisches bei Schlachttieren im Inland. In: Lebensmittelrecht, Beck, München.
- BARTELS, H. (1968): Die Untersuchung der Schlachttiere und des Fleisches. Paul Parey, Berlin u. Hamburg.
- BARTELS, P. (1904): Bemerkungen über die Behandlung und Aufbewahrung nach GEROTAS Methode hergestellter Lymphgefäß-Injektionspräparate. Anat. Anz. 25, 282-286.
- BARTELS, P. (1909): Das Lymphgefäßsystem. Gustav Fischer, Jena.
- BAUM, H. (1912 a): Zur Technik der Lymphgefäßinjektion. Anat. Anz. 40, 303-309.
- BAUM, H. (1912 b): Das Lymphgefäßsystem des Rindes. A. Hirschwald, Berlin.
- BAUM, H. (1928): Zur Technik der Injektion der Lymphgefäße. In: Handbuch der biolog. Arbeitsmethoden Abt. VII, 849-866, Urban & Schwarzenberg, Berlin, Wien.
- BAUM, H. und H. GRAU (1938): Das Lymphgefäßsystem des Schweines. Paul Parey, Berlin.
- BAUM, H. und R. HILLE (1908): Die Keimzentren in den Lymphknoten von Rind, Schwein, Pferd und Hund und ihre Abhängigkeit vom Lebensalter der Tiere. Anat. Anz. 32, 561-584.
- BODA, J. (1929): Die abdominalen Lymphknoten der Schafe. Diss.med.vet. Budapest.
- BOOS, G. (1971): Die Schlachttier- und Fleischuntersuchung beim Kalb. Eine photographische Studie mit Anmerkungen. Diss.med.vet. München.
- CARLENS, O. (1928): Studien über das lymphatische Gewebe des Darmkanals bei einigen Haustieren mit besonderer Berücksichtigung der embryonalen Entwicklung, der Mengenverhältnisse und der Altersinvolution dieses Gewebes im Dünndarm des Rindes. Bergmann, München und U. Springer, München.

- COLLI, B.O. und N.L. ZORZETTO (1980): 3. Beitrag zum Studium des Lymphatischen Systems des Halses bei Ratten (*Rattus norvegicus*). Vergleich des lymphatischen Systems bei neugeborenen, jungen und erwachsenen Ratten. Zbl. Vet. Med., Reihe C, Anat. Histol. Embryol. 9, Heft 3 (im Druck).
- ENGELMANN, M. (1907): Untersuchungen über die elastischen Fasern der Lymphknoten von Pferd, Rind, Schwein und Hund und über die an ihnen ablaufenden Altersveränderungen. Diss.med.vet. Leipzig.
- FABIAN, G. (1969): Zur Darstellung der Lymphkapillaren mittels Patentblau-Violett und Tusche. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 82, 113-116.
- FORSTNER, V.v. (1973): Zur makroskopischen Anatomie der Lymphknoten und Lymphgefäße am Magen und Darm der Ziege. Diss.med.vet. München.
- GEROTA, D. (1896 a): Über eine Verbesserung des Quecksilber-Injektionspräparates für Lymphgefäße. Anat. Anz. 12, 35-38.
- GEROTA, D. (1896 b): Zur Technik der Lymphgefäßinjektion. - Eine neue Injektionsmasse für Lymphgefäße. - Polychrome Injektion. Anat. Anz. 12, 216-224.
- GERTELS, W. (1972): Darstellungsmethoden des Lymphgefäßsystems und praktische Lymphographie. In: Handbuch der Allgemeinen Pathologie, III, 6, 595-636, Springer, Berlin-Heidelberg-New York.
- GRAU, H. (1933): Die Lymphgefäße der Haut des Schafes (*Ovis aries*). Zschr. Anat. Entw. gesch. 101, 423-448.
- GRAU, H. (1934): Die Lymphgefäße der Schultergliedmaßenmuskeln des Schafes (*Ovis aries*). Morph. Jb. 75, 62-91.
- GRAU, H. (1960): Prinzipielles und Vergleichendes über das Lymphgefäßsystem. Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin. 66. Kongreß. Bergmann, München.
- GRAU, H. (1961): Über das Lymphgefäßsystem. Forsch. u. Fortschr. 35, 44-46.

- GRAU, H. (1965): Die Lymphgefäße, ein Sonderdrainagesystem der Bindegewebsräume. Wien. Tierärztl. Mschr. 52, 353-359.
- GRAU, H. (1972): Vergleichende Anatomie des Lymphgefäßsystems. In: Handbuch der Allgemeinen Pathologie, III/6, 39-88, Springer, Berlin-Heidelberg-New York.
- GRAU, H. (1974): Vergleichende Darstellung des Lymphgefäßsystems der Säugetiere. Fortschritte der Veterinärmedizin. Beihefte zum Zentralblatt für Veterinärmedizin, 19, Paul Parey, Berlin u. Hamburg.
- HABERMEHL, H. (1975): Die Altersbestimmung bei Haustieren, Pelztieren und beim jagdbaren Wild. Paul Parey, Berlin u. Hamburg.
- HADLOK, R. (1968): Die Untersuchung von Lymphknoten im Rahmen der Fleischuntersuchung. Fleischwirtschaft 48, 789-792.
- HADLOK, R. (1974): Die für die amtliche Fleischuntersuchung im nationalen und internationalen Fleischhygienerecht vorgesehenen Lymphknoten. Fleischwirtschaft 54, 1621-1622.
- HEATH, T. (1964): Pathways of Intestinal Lymph Drainage in Normal Sheep and in Sheep Following Thoracic Duct Occlusion. Am. J. Anat. 115, 569-580.
- HOFFMANN, R. (1977): Morphologische Untersuchungen am Darm des Rehes, Capreolus capreolus (Linné 1758), einschließlich der assoziierten Strukturen. Schriften des Arbeitskreises für Waldbiologie und Jagdwissenschaft an der Justus-Liebig-Universität Gießen-Lahn, Heft 2.
- IWANOFF, St. (1947/48): Über die Anatomie und Topographie der Lymphknoten und großen Lymphgefäße bei der Ziege. Jb. d. Universität Sofia 24, 551-571.
- JÄNICKE, A. (1911): Vergleichende Größen- und Gewichtsbestimmungen verschiedener Organlymphknoten vom Rind, Kalb, Schaf und Schwein. Diss.med.vet. Zürich.
- JOSSIFOW, G. (1930 a): Zu dem Artikel des Herrn Herm. Baum. Zur Erwiderung auf den Artikel von J.M. Jossifow im Anat. Anz. Bd. 67, 16. August 1929, Nr. 22/23. Anat. Anz. 69, 346-352.

- JOSSIFOW, G. (1930 b): Das Lymphgefäßsystem des Menschen. Gustav Fischer, Jena.
- KRAUS, H. (1957): Zur Morphologie, Systematik und Funktion der Lymphgefäße. Z. Zellforsch. 46, 446-456.
- KRAUS, H. (1960): Über die Füllbarkeit der Lymphgefäße mit Farblösungen und Unterschiede zwischen den abführenden Lymphgefäßen und den Blutgefäßen. Anat. Anz. 108, 285-292.
- KRAUS, H. (1961 a): Besonderheit der Kreislaufsteuerung im (lympho)-retikulären Bindegewebe gegenüber der Kreislaufsteuerung im kollagenen Bindegewebe. Anat. Anz. 109, 225-230.
- KRAUS, H. (1961 b): Zur Lagebeziehung der Lymphgefäße zu den Blutgefäßen und zu den Gewebeelementen der Umgebung im Bereich der serösen Falten, erläutert am Ligamentum latum uteri. Anat. Anz. 109, 411-417.
- KRAUS, H. (1963): Untersuchungen über die Mechanik der Lymphbildung und der Stoffverschiebung im Lymphknoten. Anat. Anz. 113, 146-163.
- KUBIK, St. (1973): Anatomie des Lymphsystems. Radiol. Clin. biol. 42, 243-257.
- LACHENSCHMID, B. und M.-J. MAYER (1964): Praktikum der tierärztlichen Schlachttier- und Fleischschau. Enke, Stuttgart.
- LEAK, L.V. (1972): The fine structure and function of the lymphatic vascular system. In: Handbuch der Allgemeinen Pathologie, III/6, 149-196, Springer, Berlin-Heidelberg-New York.
- MAGARI, S. (1956): Tusche als Färbemittel bei histologischen Untersuchungen. Anat. Anz. 103, 427-436.
- MAGARI, S. (1962): Grundlagen und neue Ergebnisse der Erforschung des Lymphsystems. Zschr. nat. med. Grundlagenforschg. 1, 5-30.
- MAY, H. (1903): Vergleichende anatomische Untersuchungen der Lymphfollikelapparate des Darmes der Haussäugetiere (Pferd, Esel, Rind, Schaf, Ziege, Schwein, Hund, Katze). Diss.med.vet. Gießen.

- MAY, N. (1970): The Anatomy of the Sheep. University of Queensland Press, Brisbane.
- NAUWERK, G. (1964): Eine photographische Studie über die Untersuchung von geschlachteten Rindern mit kritischen Anmerkungen. Diss.med.vet. München.
- NICOLESCO, I. (1930): Un nouveau colorant pour les recherches de Lymphatiques. Annal. d'Anat. path. 180, 150.
- (1973) Nomina Anatomica Veterinaria (N.A.V.), Vienna.
- POLANO, O. (1902): Zur Technik der Darstellung von Lymphbahnen. Dtsch. Med. Wschr. 27, 482-483.
- RUSZNYAK, I., M. FÖLDI und G. SZABO (1957): Physiologie und Pathologie des Lymphkreislaufes. Gustav Fischer, Jena.
- SCHMITZ, A. (1914): Welche Bedeutung haben die Untersuchungen BAUMS über das Lymphgefäßsystem des Rindes für die praktische Fleischbeschau? Zschr. Fleisch- u. Milchhyg. 24, 274-278.
- SCHÖNBERG, F. (1955): In: R.v.OSTERTAG-F. SCHÖNBERG, Lehrbuch der Schlacht tier- und Fleischuntersuchung. Enke, Stuttgart.
- SHDANOW, D. (1934/35): Über einige histophysiologische Eigentümlichkeiten der Wand von Lymphgefäßen. Anat. Anz. 79, 431-440.
- SUGIMURA, M., N. KUDO und K. TAKAHATA (1958): Studies on the lymphonodi of cats. III. Macroscopical observation on the lymphonodi in the abdominal and pelvic cavities. Jap. J. Vet. Res. 6 (2), 69-90.
- TAHER, E.S. (1965): Zur Technik der Lymphgefäßdarstellung. Zbl. Vet. Med. A 12, 501-508.
- TEICHMANN, L. (1861): Das Saugadersystem vom anatomischen Standpunkte. Engelmann, Leipzig.
- TÖNDURY, G. und St. KUBIK (1972): Zur Ontogenese des lymphatischen Systems. In: Handbuch der Allgemeinen Pathologie, III/6, 1-38, Springer, Berlin-Heidelberg-New York.
- TRAUTMANN, A. (1926): Die Lymphknoten (Lymphonodi) von Sus scrofa, insbesondere deren Lymphstrom-Färbungs- und Rückbildungsverhältnisse. Zschr. f. Anat. u. Entw. gesch. 78, 733-755.

VOLLMERHAUS, B. (1976): Lymphatisches System. In: NICKEL-SCHUMMER-SEIFERLE, Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, III, 276-452. Paul Parey, Berlin u. Hamburg.

WENZEL, N. (1965): Vergleichende Untersuchungen über den Wandbau des Ductus thoracicus bei Schaf und Hund. Diss.med.vet. München.

Herrn Prof. Dr. B. Vollmerhaus danke ich herzlich für die Überlassung des Themas, die wertvollen Hinweise und die allzeitige Bereitschaft zur großzügigen Unterstützung bei der Anfertigung dieser Arbeit.

Den Mitarbeitern des Institutes, insbesondere Frau Dr. H. Roos und Herrn Dr. habil. H. Waibl möchte ich für die bereitwillig entgegengebrachten Ratschläge und Hinweise zur Durchführung der Untersuchungen danken.

Ebenso danke ich Herrn Prof. Dr. Dr. habil. Osterkorn für die mathematisch-statistische Auswertung der Meßdaten.

Nicht zuletzt gilt mein Dank den Mitarbeitern des tierärztlichen Fleischbeschauwesens des Schlachthofes München für die freundliche und großzügige Bereitstellung von Untersuchungsmaterial.

LEBENS LAUF

Name	Friedrich Ludwig Steinbauer
geboren	17. Oktober 1947 in Irlach
Staatsangehörigkeit	deutsch
Familienstand	verheiratet
Eltern	Johann Steinbauer, Austragslandwirt und Franziska Steinbauer, geb. Baumgartner
Schulbildung	1954 - 1962 Volksschule in Ayrhof 1965 - 1968 Berufsaufbauschule in Straubing und Deggendorf Mittlere Reife Juli 1968
Berufsausbildung	1962 - 1965 Landwirtschaftliche Lehre mit Besuch der Landwirtschaftlichen Berufs- schule in Viechtach und Wallersdorf Landwirtschaftlicher Gehilfe September 1965 1968 - 1971 Ingenieurschule für Landbau in Schönbrunn Ing.grad.agr. und Hochschulreife Juli 1971 WS 1971 - SS 1973 Studium der Agrarbiologie mit Vordiplom an der Universität Hohenheim WS 1973 - SS 1978 Studium der Tiermedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität in München Approbation November 1978
Berufliche Tätigkeit	Seit Mai 1979 Beschautierarzt am Schlacht- und Viehhof der Stadt München

